מחשבת

צעדים מתקדמים בתכנות

ATARI 3

600XL 800XL ATARI 400 and 800

MICROCOMPUTERS BOOKS & SOFTWARE
המרכז לספרות עזר ותוכנה למחשבים

ATARI
600XL, 800XL, 400, 800

מחשבת

צעדים מתקדמים בתכנות
בלימוד עצמי

יחידה 3

פיתוח משחקי מחשב־טלויזיה

BASIC-3

תוכן העניינים

פתח דבר

הגעת ליחידת הלימוד השלישית של "מחשבת".
את היחידה השלישית אנו מקדישים לפיתוח משחקי מחשב-טלויזיה.
תוך כדי פיתוח המשחקים תלמד להשתלט על מושגים נוספים בשפת ה-BASIC, כך שבסיום יחידת לימוד זאת תוכל כבר לתכנת ברמה מתקדמת עם כל הכלים רבי העוצמה שבשפת ה-BASIC.

נלמד אותך את כל המושגים, תוך שימוש בתכונותיו המיוחדות של מחשב האטארי. לדוגמא, נעשה שימוש במוט ההיגוי (JOYSTICK) לצורך פיתוח התוכניות. (אם אין ברשותך מוט היגוי כדאי שתצטייד בו לפני תחילת הלימוד.)

יחידת לימוד זאת, כמו הקודמות, בנויה כך שהיא מהווה אתגר מחשבתי ותכנותי גם לאלה מכם אשר עברו כבר קורס בבייסיק.

ולסיום, נסה להתמודד בסבלנות עם האתגרים המוצבים ביחידת הלימוד בכוחות עצמך ואחר-כך פנה לתשובות. רק בדרך זאת תרכוש הרגלי חשיבה ועבודה נכונים.

באיחולי המשך לימוד
פורה ומרתק

דני קדם ויצחק קליסקי

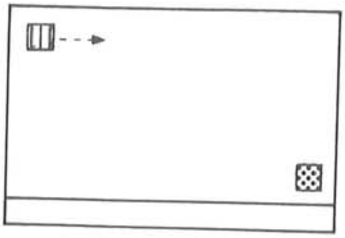
"מחשבת" - מערכות למידה

פרק א
יורים ברעים

מי מאתנו לא שיחק לפחות פעם אחת באחד מאלפי משחקי-הטלויזיה?
הפעם, לשם שינוי, אתה עומד <u>לבנות</u> משחק כזה:

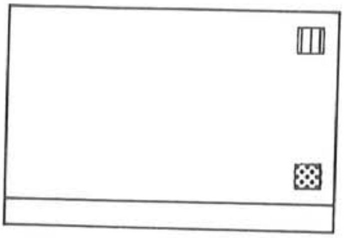
1

חללית "הרעים" ( ) חולפת ללא הרף לרוחב המסך משמאל לימין.
החללית שלך ( ) אורבת לה למטה...



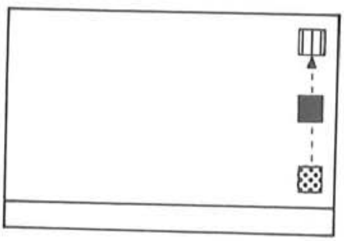
2

ברגע שנדמה לך ש"הרעים" ( ) נמצאים בדיוק מעל לחללית שלך,
אתה לוחץ על ההדק...



3

ברגע זה נעצרת חללית "הרעים" והטיל שירית ( ) מתחיל לעלות
מן החללית שלך ישר כלפי מעלה!



מטרת המשחק: לפגוע בחללית האויב ( )!
הערה: המשבצות השונות בציורים שלמעלה (, ,) מייצגות
צבעים שונים של משבצות על מסך הטלויזיה שלך.
בוא נבדוק מה אתה כבר יודע לתכנת כדי לבנות את המשחק הזה
ומה עדיין עליך ללמוד:

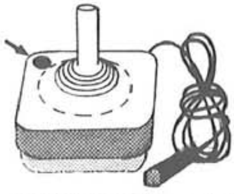
- האם אתה יודע כיצד להניע את "הרעים" לרוחב המסך? (כן/לא)
- האם אתה יודע למקם את החללית שלך בתחתית המסך? (כן/לא)
- האם אתה יודע להניע את ה"טיל" מן החללית עד למעלה? (כן/לא)
- האם אתה יודע לתכנת את המחשב כך, שיידע מתי בדיוק לחצת על ה"הדק" כדי לירות את ה"טיל"? (כן/לא)

האמת היא, שרק לשאלה האחרונה התשובה היא: לא!
עדיין אינך יודע כיצד לכתוב פקודות כאלו, שיגרמו לטיל לעוף למעלה רק ברגע שתלחץ על ההדק!

STRIG(0)

לשם כך עליך ללמוד את השימוש בהדק של מוט ההיגוי.

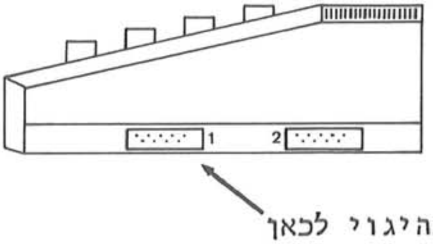
(JOYSTICK – ג'ויסטיק)



הכפתור האדום הנמצא על הג'ויסטיק ישמש לנו כהדק.

מוט ההיגוי (ג'ויסטיק)

ראשית, עליך לחבר את מוט ההיגוי למחשב. הדופן הימנית של המחשב שלך נראית, במבט מהצד, כך:



עליך לחבר את קצה החוט של מוט ההיגוי לכאן

שים לב: אם תתבונן לתוך השקע אליו מתחבר מוט ההיגוי, תראה שתי שורות של פינים - העליונה בת 5 פינים והתחתונה בת 4 פינים. הקפד, לכן, על הכיוונית של התקע והשקע בעת החיבור!

לאחר שחיברת את מוט ההיגוי למחשב...
כתוב והרץ את התוכנית הבאה:

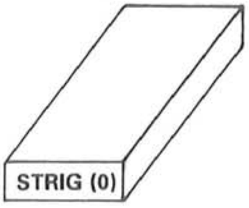
```
1Ø GR. 2
2Ø POS. 1Ø, 2 : PRINT #6 ; STRIG (Ø)
3Ø GO TO 2Ø
```

על מסך גרפי 2 מופיעה הסיפרה: 1
כעת לחץ על ההדק (הכפתור) של מוט ההיגוי:
אם בצעת את כל החיבורים כראוי, ואם התוכנית רצה כל הזמן במחשב, הרי שכאשר ההדק לחוץ, הסיפרה "Ø" מודפסת על המסך, וכאשר ההדק איננו לחוץ - מודפסת הסיפרה "1".

הצג את התוכנית על מסך גרפי Ø.

נסביר את אשר קרה:

בין התאים שבזכרון המחשב, יש תא בעל שם קבוע:



שמו של תא זה הוא: STRIG(0)

זהו קיצור של STICK-TRIGGER

(סְטִיק־טְרִיגֶר), שפירושו ההדק של מוט ההיגוי.

לתא זה יש תכונה מיוחדת - הוא מתעדכן <u>כל הזמן</u> באופן שוטף לגבי מצבו של ההדק במוט ההיגוי:

כשההדק איננו לחוץ, תא זה מכיל את המספר _____ (1 ,Ø)

כשההדק לחוץ, תא זה מכיל את המספר _____ (1 ,Ø)

(תשובה 1 בעמוד 60)

? חשוב, ענה לעצמך ובסה על המחשב:

- מה יודפס על המסך אם תכתוב (Ø) PRINT STRIG (+RETURN)?
- מה יודפס על המסך אם, ביד אחת תלחץ <u>כל הזמן</u> על ההדק, וביד השניה תכתוב (Ø) PRINT STRIG (+RETURN)?

משימות עם ההדק

כתוב תוכנית, בת שתי שורות בלבד (בכל שורה פקודה אחת), שתבצע את הפעולה הבאה:

- כשההדק איננו לחוץ - המסך בצבע זהב (צבע 1).
- כשההדק לחוץ - המסך (GR. Ø) בצבע אפור (צבע Ø).

(תשובה 2 בעמוד 60)

שכלל את התוכנית כך, שלחיצה על ההדק תשנה את צבע המסך מוורוד (4) לכחול (8).

(תשובה 3 בעמוד 60)

שינוי של סיפרה אחת בתוכנית זו - וההדק שולט על צבע השוליים!

(תשובה 4 בעמוד 60)

משימה אתגרית

(מותר לך לחרוג משתי שורות...)

- ההדק אינו לחוץ - המסך ורוד (4) והשוליים כחולים (8).
- ההדק לחוץ - המסך והשוליים מחליפים צבעים ביניהם: המסך כחול והשוליים ורודים!

(תשובה 5 בעמוד 60)

STRIG (1)

? מה היה קורה אילו הכנסת את התקע של מוט ההיגוי לשקע 2? נסה!

■ הרץ את התוכנית - קרוב לודאי שההדק שוב אינו משפיע על המתרחש על המסך!

הסיבה לכך היא, שהתא STRIG (Ø) קשור רק לשקע 1, ולכן הוא ישנה את ערכו רק אם הג'ויסטיק יהיה מחובר לשקע 1. לעומת זאת STRIG (1) הוא שמו של התא בזכרון שקשור לשקע 2 ויקבל ערך Ø כאשר הכפתור (ההדק) לחוץ ו-1 כאשר אינו לחוץ.

■ שנה את התוכנית כך שהיא תעבוד כאשר הג'ויסטיק מחובר לשקע 2. (עובדה זו מאפשרת, כמובן, משחק בשני מוטות היגוי.)

פקודת תנאי

כעת, לאחר שעשועי ההדק, נפנה לפקודה השניה הדרושה לך על-מנת לתכנת את ההדק של משחק הטלויזיה:

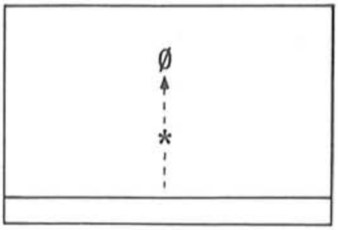
IF ...THEN... (אִיף... דֶן...) – אם... אז...

לשם כך:

■ מחק כל תוכנית מן המחשב והעתק שוב את התוכנית המופיעה בעמוד 7, והרץ אותה (אל תשכח לחבר את הג'ויסטיק לשקע המתאים).

בשלב זה המחשב מתרוצץ בין שורה 2Ø לבין שורה 3Ø ובחזרה בלולאה אינסופית.

כעת נפתח תוכנית כזאת, שלחיצה על ההדק תגרום לכך שיצא טיל (*) מתחתית המסך, יעוף כלפי מעלה, יפגע בסיפרה הכתובה במרכז המסך ויעלם בשמיים:



התוכנית תראה כך

```
10 GR. 2
20 POS. 10,2:PRINT #6;STRIG (0)
```

25	אם ההדק לחוץ - אז לך לשורה 40

```
30 GO TO 20
```

40	צייר טיל (*) היוצא מתחתית
50	המסך (9, 10) ועולה למעלה
:	עד 0, 10 (אנימציה)

וכך עובדת התוכנית: כל עוד לא לחצת על ההדק - המחשב אינו מבצע את שורה 25, מתרוצץ בין 20 לבין 30, ומדפיס על המסך את הסיפרה 1.

ברגע שתלחץ על ההדק - המחשב קופץ לשורה 40 ומשגר את הטיל כלפי מעלה!

איך כותבים את שורה 25 בשפת BASIC? הנה כך:

```
25 IF STRIG (0) = 0 THEN GO TO 40
```

שפירושה: **אם (IF)** ההדק לחוץ (STRIG (0)= 0) - **אז (THEN)** לך לשורה 40!

ואם לא? - אם ההדק אינו לחוץ?

במקרה כזה המחשב פשוט ממשיך לשורה הבאה בתור (שורה 30).

■ הכנס את שורה 25 לתוכנית שלך, השלם את השורות מ-40 ואילך והרץ את התוכנית. (תשובה 6 בעמוד 60)

■ לחץ על ההדק ובדוק את פעולת התוכנית.

■ שכלל את התוכנית כך, שהיא לא תסתיים אחרי הטיל הראשון, אלא תוכל לירות טיל בכל פעם שתלחץ על ההדק של מוט ההיגוי.

(תשובה 7 בעמוד 60)

? לחץ על ההדק שוב ושוב - מדוע, לפעמים ה-1 מתחלף ל-Ø לפני שהטיל עולה, ולפעמים לא? נסה!

(תשובה 8 בעמוד 60)

? מה יקרה אם תוסיף לתוכנית את השורה הבאה:

```
27 IF 2=3 THEN PRINT #6 ; "MOSHE"
```

(תשובה 9 בעמוד 61)

כעת אתה יודע כל מה שצריך לדעת על-מנת לתכנת את משחק הטלויזיה שתארנו בראשית החוברת.

אבל- כיון שפקודת - IF... THEN... כל כך חשובה בשפת התיכנות, הבה נתרגל אותה עוד קצת:

? מה יקרה, לדעתך, אם נוסיף את שורה 85 ונשנה את שורה 9Ø, כך:

```
85 IF STRIG (Ø)=Ø THEN GR. 1
9Ø GO TO 2Ø
```

■ לאחר שחשבת - הרץ את התוכנית. שגר טיל וראה מה קורה. שגר טיל והשאר את ההדק <u>לחוץ</u> - וראה מה קורה.

? מה יקרה אם תשנה את שורה 25 כך:

```
25 IF STRIG (Ø)=Ø THEN NEW
```

■ שנה את שורה 25 ובדוק אם צדקת.

(ההסבר בתשובה 10 בעמוד 61)

משימה

כתוב תוכנית שתדפיס את המספרים מ-1 עד 5Ø על מסך גרפי Ø, אחד מתחת לשני - ותיעצר.

<u>אבל</u> - אסור לך להשתמש בהוראת FOR-NEXT!

<u>הערה</u> - הפקודה **END (אֶנד) - סוף** עוצרת את התוכנית.

(תשובה 11 בעמוד 61)

פינת המשחק

כתוב תוכנית אשר תאפשר לך לשחק את המשחק הבא נגד חברך:

- חברך יוצא מן החדר, ואתה מריץ את התוכנית ומכניס, ב-INPUT, מספר "סודי" (עד 99) לתוך המחשב. התוכנית מוחקת את המספר מן המסך.
- חברך חוזר אל החדר, מתישב מול המחשב. המחשב שואל אותו מה הניחוש שלו לגבי המספר הסודי שהכנסת.
- <u>אם</u> הניחוש <u>גבוה</u> מן המספר הסודי <u>אז</u> המחשב מודיע: "גבוה מדי".

  <u>אם</u> הניחוש <u>נמוך</u> מן המספר הסודי <u>אז</u> המחשב מודיע: "נמוך מדי".

  <u>אם</u> הניחוש <u>מדויק</u> <u>אז</u> המחשב מודיע לו שקלע בול!
- אח"כ אתם מתחלפים ועליך לנחש את מספרו הסודי של חברך.

מטרת המשחק - לנחש את המספר הסודי במינימום ניחושים!

רמז



IF A>B פירושו: אם A גדול מ-B

IF A<B פירושו: אם A קטן מ-B

הערה

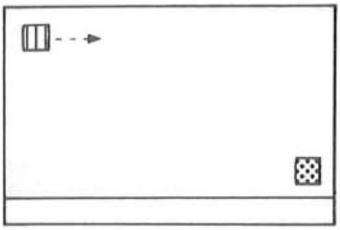
```
IF N>M THEN PRINT...
       ↑
```

כאן חייב לבוא רווח!!!

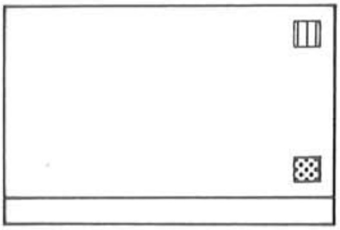
הגיע הזמן לחזור אל משחק הטלויזיה שלנו

נזכיר לך את כללי המשחק:

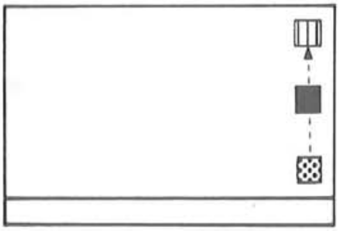
1 חללית "הרעים" (▥) חולפת ללא
הרף לרוחב מסך גרפי 3 משמאל
לימין (בשורה 2).
(FOR X=... NEXT X)
החללית שלך (▩) אורבת לה למטה.
מקם את החללית שלך ב-(19, 3Ø).



2 ברגע שנדמה לך ש"הרעים" במצאים
בדיוק מעל לחללית שלך, אתה לוחץ
על ההדק...
(IF STRIG (Ø)=Ø THEN GO TO...)



3 ברגע זה נעצרת חללית האויב והטיל
שירית (■) מתחיל לעלות מן
החללית שלך ישר כלפי מעלה!
(FOR Y=... NEXT Y)



מטרת המשחק לפגוע בחללית האויב!

בעזרת הרמזים שפיזרנו בסוגריים, ובעזרת היידע שצברת, אתה יכול לגשת לבנית התוכנית!

- בנה את התוכנית בשלבים: כתוב את שלב 1 והרץ אותו. אח"כ הוסף את שלב 2 והרץ אותו, וכן הלאה.
- גלה "בגים" (תקלות) בתוכנית שלך ופתור אותם.

הערה: יתכן כי התוכנית שאתה תכתוב תהיה שונה מזאת שנציע לך כפתרון. לא נורא - השווה בין שתי התוכניות וראה איזה יותר יעילה. בדרך כלל אפשר לכתוב כמה תוכניות שונות המבצעות אותה משימה (כפי שראית בעמוד הקודם - התוכנית המדפיסה מ-1 עד 5Ø).

לאחר שכתבת את התוכנית והרצת אותה יתכן שתמצא את "הבגים" הבאים:

- הטיל מוחק את החללית שלך - החל להעיף אותו משורה גבוהה יותר.
- עם הלחיצה על ההדק נעלמת חללית האויב - העבר את פקודת "IF STRIG (Ø) = ..." למקום מתוחכם יותר.
- לא ירית - ובכל זאת, בסוף מעוף "הרעים", הטיל עלה למעלה - נסה GO TO...

הכנס שיפור כזה בתוכנית, שהמשחק ימשך גם אחרי שהטיל יעלם.

בג אפשרי: חללית האויב מהירי הקודם (זאת שלא פגעת בה) בשארת על המסך ומפריעה - 3 .GR במקום המתאים יפתור זאת.

התוכנית המלאה נמצאת בתשובה 12 בעמוד 61

משכללים את התוכנית

מתכנת חרוץ מנסה ללא הרף לשפר ולשכלל את התוכנית שהוא כותב! הבה נשכלל גם אנחנו את התוכנית.

הכנס לתוכנית פקודות כאלו, שיגרמו למחשב להדפיס בחלון, לאחר כל ירי טיל, את מספר הטילים שירית מתחילת המשחק.

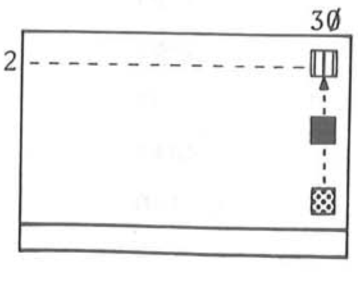
רמז:

- אתה זקוק למונה (N=N+1) - הזכר בשעון הדיגיטלי. הכנס אותו למקום מתאים בתוכנית. הרץ ובדוק אם אכן הוא סופר את הטילים שירית.

(תשובה 13 בעמוד 62)

שכלול נוסף

במאס לך לספור בעצמך את מספר הפגיעות שלך במטרה? המחשב יעשה זאת עבורך בשמחה! (רק תגיד לו איך...): הבה נראה מה זאת אומרת, במונחי מחשב, "פגיעה במטרה":



אם תחשוב ותענה על השאלות הבאות - תדע איך לפקוד על המחשב לספור את פגיעותיך במטרה:

? ירית טיל, והוא עולה למעלה - באיזו עמודה (X) צריכה להיות חללית האויב על-מנת שהטיל יפגע בה? ___ (10, 20, 30)
(לא זוכר מהי עמודה? ראה יחידה 2 עמוד 42)

? נניח שבחרת, כמובן, במשתנה - M כמונה לפגיעות במטרה. איזו מהפקודות הבאות תתאים לך:

א. LET M = M+1

ב. IF X=30 THEN M=M+1

ג. IF Y=15 THEN LET M=M+1

■ הכנס את השיכלול לתוכנית ובדוק אם היא פועלת לשביעות רצונך.
(תשובה 14 בעמוד 62)

■ פקוד על המחשב לעצור את ריצת התוכנית (END - אינך זוכר? - ראה עמוד 12) אחרי ירי של 10 טילים.

(תשובה 15 בעמוד 62)

■ פקוד על המחשב להדפיס את <u>אחוזי הפגיעה</u> לפני שהוא עוצר (או באופן שוטף אחרי כל טיל...).

(תשובה 16 בעמוד 62)

ולסיום המשחק

כשתרצה למחוק את התוכנית מן הזכרון - אל תכתוב סתם "NEW" - הכנס שינוי כזה שאם תפגע 10 פעמים מתוך 10 נסיונות - התוכנית כולה תושמד!

פרק ב
התפוצצויות בחלל

עד עכשיו ירית (ואולי גם פגעת) ב"רעים" - אך לא שמעת את רעש היריה ואת קול ההתפוצצות. המחשב שלך מסוגל להפיק קולות אלה ורבים אחרים. לשם כך, עליך לדעת להשתמש בפקודה הבאה:

SOUND (סָאוּנְד), שפירושו - **השמע צליל.**

(ניתן לכתוב אותה בקיצור: .SO)

■ כתוב את הפקודה הבאה במחשב (ללא מספר שורה):

```
SOUND Ø, 1ØØ, 14, 15
```

ולחץ RETURN.

בשלב זה הטלויזיה שלך צריכה להשמיע צליל מתוך הרמקול הפנימי של הטלויזיה.

אם אינך שומע דבר - הגבר את עצמת הקול (VOLUME) של הטלויזיה.

כדי להפסיק את הצליל:

■ לחץ RESET. הצליל נפסק.

גובה הצליל

הבה נחקור מהם המספרים השונים בפקודת ה-SOUND וכיצד הם משפיעים על הצליל. נתחיל דוקא במספר השני:

■ כתוב שוב:

```
SO. Ø, 1ØØ, 14, 15
```

ולחץ RETURN.

נשמע צליל, כמובן. אל תפסיק אותו, עלה עם המסמן (אינך זוכר מהו המסמן? - ראה חוברת 1 עמוד 6) אל המספר השני, 1ØØ,

ושנה אותו ל-200.

? הצליל כעת __________ (גבוה יותר, נמוך יותר)

מסקנה

המספר השני בפקודת ה-SOUND שולט על <u>גובה</u> הצליל.

? ככל שהמספר השני בפקודת ה-SOUND גבוה יותר,
הצליל __________ (גבוה יותר, נמוך יותר)

משימה

כתוב תוכנית שתבצע את הפעולה הבאה:

1. המחשב שואל אותך (INPUT) באיזה גובה צליל אתה מעונין.
(מה גודלו של המספר השני בפקודת ה-SOUND.)

2. בביח שענית - 80. המחשב מדפיס, על מסך גרפי 2, את הכתובת:

SOUND 0, 80, 14, 15

ומשמיע צליל בגובה זה.

3. המחשב ממתין בחלון ל-INPUT נוסף. אתה מכניס מספר חדש, הכתובת משתנה בהתאם וכך גם הצליל שהמחשב משמיע.

(תשובה 17 בעמוד 62)

חקור את הצליל

- מהו הצליל הגבוה ביותר שאתה עדיין מסוגל לשמוע? בסה!
- מהו המספר הנותן את הצליל הנמוך ביותר?

(תשובה 18 בעמוד 62)

- מה יקרה אם תכניס, בזה אחר זה, את המספרים הבאים:

1. 250
2. 254
3. 260
4. 264

- מה תשמע אם תכניס את המספר 0?
- מה יקרה אם תכניס 256?
- מה יקרה אם תכניס 100 ואח"כ 356? האם יש שינוי בצליל?

מסקנות

- כאשר המספר השני בפקודת ה-SOUND הוא Ø - הצליל נפסק!
- הצליל הנמוך ביותר הוא 255 והגבוה ביותר 1 (בלתי נשמע).
- בדומה לצבעים (ראה יחידה 2 עמוד 61) גם הצלילים חוזרים על עצמם. מספר 256 הוא כמו Ø, 257 הוא כמו 1 וכך הלאה...

חידה

מה תשמע לאחר שתריץ את התוכנית הבאה:

```
1Ø SO. Ø, N, 14, 15
2Ø N=N+1
3Ø GO TO 1Ø
```

לאחר שחשבת הרץ ובדוק את השערתך.

משימה

כתוב תוכנית שתשמיע את כל הצלילים מ-Ø עד 255 ברצף שוב ושוב, כמו סירנה (עולה ויורד).

(תשובה 19 בעמוד 62)

מה עליך לעשות בתוכנית כדי לקבל "סירנה" יותר מהירה?

(תשובה 20 בעמוד 63)

קסילופון - שליטה על משך הצליל

עליך לתכנת את המחשב כך, שישמיע קולות של קסילופון עולים ויורדים. לשם כך עליך לפקוד עליו להאריך את משך הזמן שהוא משמיע כל צליל, ולא לעבור מיד לצליל הבא כמו בסירנה. לשם כך עליך להשתמש בלולאת השהייה:

הרץ את התוכנית הבאה:

```
1Ø SO. Ø, 12Ø, 14, 15
2Ø FOR T=1 TO 1ØØ : NEXT T
```

- שנה את הסיפרה 1ØØ שבשורה 2Ø וראה מה קורה.
- מחק כליל את שורה 2Ø - האם שמעת צליל כלשהו?

(תשובה 21 בעמוד 63)

כתוב כעת את תוכנית ה"קסילופון":

- השתמש בצלילים שגובהם מ-1Ø עד 3Ø.
- הצליל חייב לעלות ולרדת שוב ושוב.
- שחק עם משך הזמן של הצלילים עד שתתקרב לצליל דומה לקסילופון.

(תשובה 22 בעמוד 63)

רביעית זמרי אטארי

בחקור כעת את המספר הראשון בפקודת ה-SOUND:

```
SOUND Ø, 1ØØ, 14, 15
      ↑
```

כתוב על המסך:

```
SO. Ø, 15Ø, 14, 15
```

ולחץ RETURN. בשמע כמובן צליל.

כעת, בלי להפסיק צליל זה, כתוב:

```
(+RETURN) SO. 1, 5Ø, 14, 15
```

"זמר" בוסף הצטרף אל הזמר הקודם! כעת שניהם שרים ביחד! במחשב האטארי שלך יש 4 זמרים, שמספריהם מ-Ø ועד 3. אתה יכול להפעיל כל אחד לחוד או כמה ביחד.

משימה

כתוב תוכנית במחשב, שתפעיל את הסירנה הבאה:

- זמר מס' Ø משמיע סירנה עולה - ובאותו זמן, במקביל זמר מס' 1 משמיע סירנה יורדת.
- זמר Ø משמיע סירנה יורדת - זמר 1 משמיע סירנה עולה - וכן הלאה.

בנית פעמון חשמלי

לפניך תוכנית המפעילה 2 זמרים "בעלי כנף":

```
1Ø FOR K=3 TO 1Ø
2Ø SOUND Ø, K, 14, 15
3Ø SOUND 1, K+3, 14, 15
4Ø NEXT K
5Ø GO TO 1Ø
```

משימתך: לשנות את התוכנית כך, שההדק של מוט ההיגוי יהפוך לפעמון של דלת - כשתלחץ על ההדק ישמע צליל וכשתרפה ממנו - הצליל יפסק.

שים לב:

- כשאינך לוחץ על ההדק - לא נשמע כל צליל!
- כשאתה לוחץ - הפעמון מצייץ - בלי קולות לוואי.

(הפקודה Ø ,Ø ,Ø ,1 .SO משתיקה את זמר 1)

(תשובה 23 בעמוד 63)

ועכשיו שכלל את הפעמון החשמלי:

- לאחר שתשחרר את האצבע מן הכפתור - הפעמון ימשיך להשמיע צליל למשך זמן מסוים ויפסיק באופן אוטומטי.

(תשובה 24 בעמוד 63)

אל תמחק את תוכנית הפעמון ועבור הלאה...

ושני המספרים הנותרים

עד כה חקרנו את שני המספרים הראשונים בפקודת ה-SOUND.

מה לגבי שני הנותרים?

ובכן, <u>האחרון</u> אחראי לעוצמת הצליל:

פקוד על המחשב 15, 14, 12Ø, 1 .SO (RETURN+)

ועכשיו עלה עם המסמן אל המספר 15 ושנה אותו ל-5 ולחץ

RETURN -

אתה שומע את הצליל בעוצמה נמוכה יותר.

? מה קורה כאשר העוצמה שווה Ø?2 - נסה!

תוספת לפעמון

שכלל את הפעמון כך, שהצליל הנשמע <u>לאחר</u> שחרור האצבע מן ההדק הולך ונמוג! (עוצמתו הולכת ונחלשת) (תשובה 25 בעמוד 64)

ומה לגבי המספר השלישי?

הוא גורם לעיוות הקול - לא נכנס לפרטים רק נציע לך לפקוד

על המחשב 15, 12, 12Ø, 1, .SO

ובעזרתו ניתן לקבל מגוון צלילים רב יותר.

אנחנו לרוב נעבוד עם 14 שנותן "צליל טהור".

חוזרים אל ה"רעים"

כעת תוכל ליישם את כל הידע שצברת על עולם הצלילים של מחשב האטארי, ולהוסיף צלילים לתוכנית "יורים ברעים" (המתוארת בעמוד 13).

אך תחילה נשכלל את התוכנית - עוד לפני שנוסיף לה קולות וצלילים:

שכלל את המשחק "יורים ברעים" כך, שבשעת הירי, תוך כדי עליית הטיל שירית כלפי מעלה, חללית האויב ממשיכה במעופה לרוחב המסך, והטיל שירית חייב לפגוש אותה במעופו ולפגוע בה.

נסה להתמודד עם אתגר זה לפני שתפנה לרמזים הבאים:

רמז

הבעיה היא, כמובן, כיצד לגרום לכך ששני "דברים" יתרחשו על המסך בו-זמנית, החל מרגע בו לחצת על ההדק.

לפניך רמז די עבה:

```
10 FOR X=0 TO 29
 :
50 IF STRIG (0)=0 THEN    הטיל עולה משבצת אחת
 :
100 NEXT X
```

(השורות 10 עד 100: חללית הרעים טסה)

- האם, בשיטה זו, אתה חייב להחזיק את ההדק לחוץ כדי שהטיל ימשיך לעלות?
- הוסף פקודה מתאימה כדי שהטיל לא יגלוש מן המסך.

שכלל את התוכנית כך, שלא תאלץ להחזיק את ההדק לחוץ בזמן מעוף הטיל.

רמז

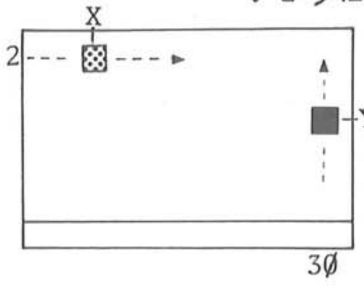
```
50 IF STRIG (0)=0 THEN K=1
60 IF K=1 THEN הטיל עולה משבצת אחת
```

(תשובה 26 בעמוד 64)

נבצע שיכלול נוסף בתוכנית לפני שנעבור להוסיף לה צלילים:

עליך להוסיף לתוכנית שורות כאלו, שהמחשב "יידע" (ויודיע) כשתפגע בחללית הרעים.

בוא נראה מה פירושו של דבר: "פגיעה ברעים":



אם הטיל והחללית של הרעים ימצאו, בעת ובעונה אחת, באותה משבצת - סימן שהטיל פגע ב"רעים"!

? מהי אותה משבצת? מה העמודה ומהי השורה שלה?

(תשובה 27 בעמוד 64)

? כלומר, התוכנית צריכה לבדוק באופן קבוע, מרגע הירי, אם (IF), בעת ובעונה אחת, X = ______ וגם Y = ______

כדי לדעת אם הטיל פגע ברעים.

איך כותבים שורה כזאת בשפת BASIC?

לשם כך עליך להשתמש בהוראה:

AND (אֶנְד) – וגם

הנה כך:

IF X = _____ AND Y = _____ THEN...

כלומר, אם X = ___ ובאותו רגע גם (AND) Y = ___ אז...

השלם את התוכנית כך, שיהיה בה גם מונה פגיעות שיודפס בחלון.

(תשובה 28 בעמוד 64)

הערה: כדי למנוע אי-הבנות בינך לבין המחשב הקפד להשאיר רווחים משני צידי הוראת ה-AND:

```
            ↓       ↓
IF X = 3Ø    AND    Y = 2 ...
```

הבטחנו התפוצויות בחלל...

והנה אנו מקיימים:

לפניך תוכנית קצרה המשמיעה קול של התפוצצות. שלב אותה בתוכנית כך, שכאשר הטיל פוגע ב"רעים", נשמעת התפוצצות:

```
200 FOR I=1 TO 225 STEP 4
210 SOUND 0, I, 8, 15
220 FOR T=1 TO 5 : NEXT T
230 NEXT I
240 SOUND 0, 0, 0, 0
```

שים לב: בפקודת ה-SOUND שבתוכנית זו, המספר השלישי הוא 8. עובדה זו גרמה לצליל להשמע כרעש ולא כצליל טהור (14).

(תשובה 29 בעמוד 64)

לפיכך קטע תוכנית המשמיע קול יריה:

```
100 SO. 0, 5, 0, 15 : FOR T=1 TO 80 : NEXT T :
    SO. 0, 0, 0, 0
```

שים לב: הפקודה SOUND 0 ,0, 0, 0 משתיקה את זמר מס' 0!

שלב קטע זה בתוכנית כך, שבכל פעם שתלחץ על ההדק ישמע קול יריה.

(תשובה 30 בעמוד 64)

כעת שלב בתוכנית את האפקטים הקוליים הבאים:

- חללית הרעים משמיעה קול סירנה במעופה.
- הטיל שירית משמיע צליל שגובהו הולך וגדל ככל שהטיל עולה.

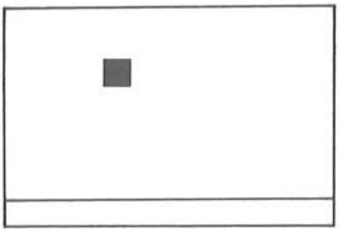
פרק ג
עיפרון וידאו

אתה עומד לבנות תוכנית שתהפוך את המחשב לעיפרון-וידיאו ובעזרת מוט ההיגוי ומקשי המחשב תוכל לצייר כאוות נפשך על מסך הטלויזיה שלך - תוך שימוש מגוון בצבעים ובצללים:

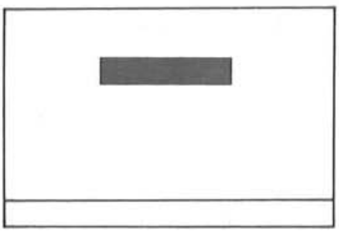
מחק כל תוכנית מזיכרון המחשב (NEW).

הבה נגדיר בדיוק מה צריכה התוכנית לבצע:

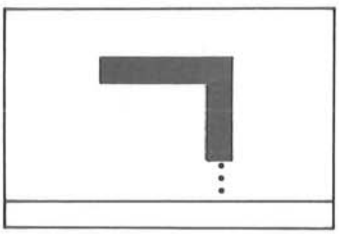
1 לחצת RUN - הופיעה משבצת במרכז המסך:

RUN:


2 כיוונת את מוט ההיגוי ימינה - נמתח על המסך פס צבע ימינה:



3 כיוונת את מוט ההיגוי למטה - הפס מתחיל להמתח בכיוון מטה:



וכך הלאה - הקו פונה ומצטייר לכיוון בו אתה מפנה את מוט ההיגוי. אם אינך מפעיל את מוט ההיגוי - לא מתרחש דבר על המסך (הצורה שכבר ציירת - נשארת).

כדי להשלים תוכנית זו עליך ללמוד רק פקודה אחת חדשה:

STICK (סְטִיק) – מוט ההיגוי

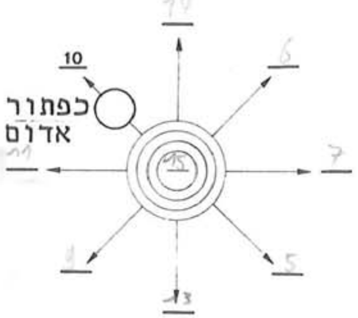
פקודה זו דומה לפקודת STRIG - אך היא מטפלת במוט-ההיגוי עצמו ולא בהדק שלו.

כתוב את התוכנית הבאה במחשב, הרץ אותה והתבונן גם בחוברת ATARI-BASIC (בעמוד 10, בציור שלמטה מימין).

```
10 GR. 2
20 POS. 9, 4 : PRINT #6;STICK(Ø);
   "□" ← רווח
30 GO TO 20
```

קח את מוט ההיגוי לידך והטה אותו לכיוונים שונים.

? כתוב את ערכי STICK (Ø) כאשר מטים את מוט ההיגוי בכיווני החיצים:



(תשובה 31 בעמוד 64)

<u>הערה</u>: החזק <u>תמיד</u> את מוט ההיגוי כך שההדק (הכפתור האדום) יהיה בפינה השמאלית העליונה.

? אגב - מדוע מודפס רווח בשורה 20? מחק אותו, הרץ, הטה את המוט לכיוונים שונים וראה מה קורה.

נסכם:

המשתנה STICK (Ø) דומה בהתנהגותו למשתנה STRIG (Ø) בהבדל אחד: STICK (Ø) יכול לקבל 9 ערכים שונים (9, 7, 6, 5, 15, 14, 13, 11, 10) בהתאם למצב מוט ההיגוי.

הוסף לתוכנית זו שורה כזאת, שכל מספר יודפס בצבע שונה. העזר בערכים שמקבל STICK (Ø) כדי לקבוע את צבע המספר. (איזה רגיסטר שולט על צבע האותיות? העזר בתרשים שבחוברת 2, עמוד 63).

(תשובה 32 בעמוד 65)

■ הוסף עוד שורה לתוכנית כך, שכל מספר שיודפס ישמיע צליל בגובה שונה!
(הערה: הכפל את ערכו של STICK (Ø) פי 1Ø כדי לקבל קשת צלילים רחבה.)

(תשובה 33 בעמוד 65)

אתגר שכלל את התוכנית כך, שבמצב ניטרלי (STICK (Ø)=15), כלומר, כשאינך מטה את מוט ההיגוי, לא ישמע צליל כלל (גם לא גירגור!).

(תשובה 34 בעמוד 65)

נסה,במצב זה, "לנגן" בעזרת מוט ההיגוי...

עפרון הוידאו

כעת תוכל לחזור לעיפרון הוידיאו כפי שהוא מתואר בעמוד 24 ולתכנת את המחשב בהתאם.

■ נסה לכתוב את תוכנית עיפרון הוידיאו <u>בלי</u> להמשיך הלאה אל הרמזים שלנו.

רמז ראשון:

התוכנית כולה בנויה סביב שני משתנים X ו-Y בפקודה:

```
PLOT X, Y
```

כאשר תכוון את מוט ההיגוי, X ו-Y ישנו את ערכם בהתאם לכיוונו של מוט ההיגוי.

רמז שני:

אם תפנה את מוט ההיגוי ימינה (STICK (Ø)=7) אז המחשב יגדיל את X ב-1 (ינוע ימינה) ויחזור לביצוע פקודת ה-PLOT.

רמז שלישי ואחרון

```
10
 .
 .
 .
30 PLOT X, Y
40 IF STICK (0)=7 THEN X=X+1      - ימינה
50 ______________________________  - שמאלה
60 ______________________________  - למעלה
70 ______________________________  - למטה
 .
 .
 .
```

התוכנית המלאה בתשובה 35 בעמוד 65

■ נסה "לצאת מן המסך" בעזרת העיפרון. מה קורה?

התוכנית נעצרת.

■ הוסף פקודות כאלה שיגבילו את העיפרון ולא יאפשרו לו "לצאת מן המסך".

(תשובה 36 בעמוד 65)

משכללים את התוכנית

■ שכלל את התוכנית כך, שבכל פעם שתלחץ על ההדק של מוט ההיגוי, המחשב ישאל אותך (INPUT) באיזה צבע אתה רוצה לצייר (רגיסטר) - לרשותך 3 צבעים.

(העזר בטבלת הרגיסטרים ביחידה 2, עמוד 63).

<u>רמז:</u> בעזרת ה-INPUT אתה אומר ל-PLOT מאיזה רגיסטר "לינוק צבע"...

(תשובה 37 בעמוד 65)

■ זוכר את מוט ההיגוי המנגן? הכנס שיכלול כזה, שהעיפרון ינגן - בהתאם לגודלם של X ו-Y: כש-X או Y גדלים - הצליל יורד, ולהיפך.

(תשובה 38 בעמוד 65)

פרק ד
מירוצי סוסים

קוביה אלקטרונית

נתחיל בבנית תוכנית שתהפוך את המחשב לקוביה אלקטרונית:
בלחיצה על ההדק המחשב "יזרוק קוביה" (או יותר) ויראה לך
איזה מספר עלה בגורל!

נבנה את הקוביה צעד אחר צעד:

■ הרץ במחשב את התוכנית הבאה:

```
10 PRINT RND (0)
20 GO TO 10
```

עצור את ריצת התוכנית.

מה עושה הפקודה **RND (0) (אַר. אֶן. די)** בתוכנית?

היא פשוט אומרת למחשב <u>להגריל מספרים</u>.
(ובמלים אחרות: לבחור מספרים באקראי)

? כל המספרים שהודפסו על המסך יותר גדולים מ- __________
(Ø.1 ,Ø ,Ø.5) ויותר קטנים מ- __________(2, Ø.9, 1).

■ הרץ את התוכנית שוב ושוב ובדוק אם צדקת.

אגב: יתכן שעל המסך יופיע גם מספר כמו זה:

5.136E-Ø3

זו צורה אחרת לכתיבת השבר העשרוני: 0.005136

מתוך הרצת התוכנית שוב ושוב נוכחת לדעת, כי הפקודה RND (Ø)
בוחרת באקראי, באופן מקרי, מספרים בין Ø לבין 1.
(אך לעולם לא את המספר 1 עצמו - נסה!)

אגב - בתוך הסוגריים אפשר לכתוב מספר כלשהו:

RND (13)

הדבר אינו משפיע על התוצאה כלל.

שנה את התוכנית כך, שהמחשב יבחר מספרים בין Ø לבין 6 (בקוביה יש 6 צדדים):

```
10 PRINT RND (0) * ______
20 GO TO 10
```

(תשובה 39 בעמוד 66)

הרץ את התוכנית שוב ושוב (BREAK) וראה אם היא אכן מדפיסה מספרים בין Ø לבין 6.

כדי לבנות קוביה אלקטרונית "ניפטר" מן השברים העשרוניים באופן הבא:

```
10 PRINT INT (RND (0)*6)
20 GO TO 10
```

INT (אִינְטֶגֶ'ר – INTEGER) פירושו: מספר השלמים

לדוגמא INT (4.5)=4

פעולתה של פקודת INT היא פשוטה ביותר - מכל מספר היא "לוקחת" רק את מה שכתוב משמאל לנקודה העשרונית - רק את מספר השלמים (לגבי מספרים חיוביים בלבד).

? כמה, לדעתך, שווה:

INT (7.99)

תחילה חשוב, ואח"כ:

כתוב

```
PRINT INT (7.99)
```

ובדוק אם אכן צדקת.

<u>אגב:</u> האם אתה כותב PRINT מלא על המסך או משתמש בקיצור ל-PRINT, שהוא - "?".

הרץ את התוכנית שבמחשב וענה על השאלות:

? על המסך מופיע גם המספר Ø, האם מספר זה נמצא גם בקוביה אמיתית?

? בקוביה אמיתית מופיע גם המספר 6. האם גם על המסך, בקוביה האלקטרונית שלך, מופיע המספר 6?

כלומר, המחשב "מגריל" מספרים מ-Ø ועד 5, במקום מ-1 ועד 6,
כמו בקוביה אמיתית.

■ שנה את התוכנית כך, שתתגבר על הבג הזה ותפעל כקוביה אמיתית:

```
1Ø PRINT INT (RND (Ø)*6) + __________
2Ø GO TO 1Ø
```

(תשובה 40 בעמוד 66)

■ הרץ את התוכנית שוב ושוב ועצור אותה, ובדוק אם אכן כל אחד מן המספרים: 1,2,3,4,5,6 הופיע על המסך לפחות פעם אחת, ולא הופיע אף מספר "זר".

פינת הטוטו

כתוב תוכנית שתמלא עבורך טורים בטופס "הטוטו":

Ø - תיקו

1 - קבוצה מס' 1 מנצחת

2 - קבוצה מס' 2 מנצחת

(תשובה 41 בעמוד 66)

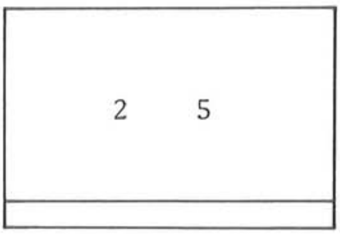
משימה

כתוב תוכנית שתבצע את הפעולות הבאות:

בלחיצה על ההדק -

- המחשב מציג על המסך תוצאה של זריקת 2 קוביות:

(תשובה 42 בעמוד 66)



שכלולים נוספים

- לכל מספר צליל אופייני משלו.
- כאשר יש "דאבל", כלומר שני המספרים זהים - מתחילה חגיגה על המסך - הרקע מחליף צבעים ונשמעים צלילים עליזים...

שטיח של כתמים צבעוניים

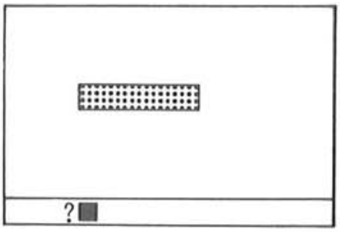
כתוב תוכנית שתצייר על המסך, באקראי, משבצות בצבעים אקראיים ללא הפסק!

- עבוד במסך גרפי 5.
- כל משבצת "יונקת" באקראי מרגיסטר אחר.
- הדפסה של כל משבצת מלווה בצליל אקראי, של זמר אקראי...
- גם הרגיסטרים משנים את צבעם ללא הפסק, באקראי.

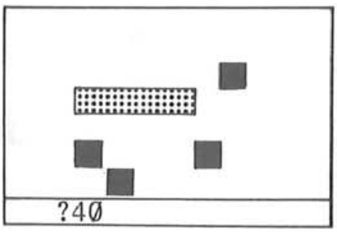
(תשובה 43 בעמוד 66)

- בדוק את פעולת התוכנית במסכים גרפיים אחרים.
- שנה גם את צבע הרקע באקראי.

פינת המשחק – צוללות



1 המחשב מדפיס על המסך (GR. 3) את הצוללת שלך (▒ – חמש משבצות כחולות) ושואל אותך (INPUT) כמה פצצות לזרוק עליה:



2 נניח שבחרת ב-4Ø פצצות. המחשב מתחיל לזרוק פצצות עומק (■ – אדום) על פני המסך, באקראי (RND), עד שעל המסך יש 4Ø פצצות:

אם הצוללת שלך לא נפגעה – קיבלת 4Ø נקודות. אם היא נפגעה – לא קיבלת נקודות כלל.
אתה יכול לשחק נגד חברך (כל אחד בתורו), או נגד המחשב – ואז המחשב בוחר לעצמו, באקראי, את מספר הפצצות שהוא מוכן להסתכן בהן.
תוכנית המשחק (נגד חברך) בתשובה 44 בעמוד 67.

שכלול המשחק

בניח שאתה מעונין שהמחשב עצמו יספור את הנקודות של כל משתתף. לשם כך עליו "לדעת" אם הצוללת נפגעה או לא.

שכלל את המשחק כך, שהמחשב יספור את מנין הנקודות של כל משתתף.

רמז - AND יבוא לעזרתך (אינך זוכר? - ראה עמוד 22)

עליך לכתוב 5 שורות (כמספר המשבצות בצוללת):

IF... AND... THEN...

(תשובה 45 בעמוד 67)

OR (אוֹר) – או

אפשר לקצר את התוכנית ולכלול את כל פקודות ה-IF בשורה אחת.

בניח שהצוללת שלך בנויה משתי משבצות הנמצאות בעמודות 1Ø ו-11 בשורה 8:

אנחנו מעונינים שהמחשב יעצור אם אחת הפצצות פגעה במשבצת (8,1Ø) או (OR) במשבצת (8,11):

IF (X=1Ø AND Y=8) OR (X=11 AND Y=8) THEN END

במקרה זה מספיק שמה שכתוב באחד מן הסוגריים יהיה נכון כדי שכל משפט התנאי יתקיים והתוכנית תיעצר (END).

הכנס, בתוכנית שלך, במקום 5 משפטי התנאי - משפט IF אחד ארוך תוך שימוש ב-AND, OR ובסוגריים.

(תשובה 46 בעמוד 67)

? חשוב איך ניתן לקצר עוד יותר את המשפט הארוך הזה!

רמז:

- Y תמיד שווה בתוך הסוגריים.
- X נמצא בין _____ לבין _____.

(תשובה 47 בעמוד 67)

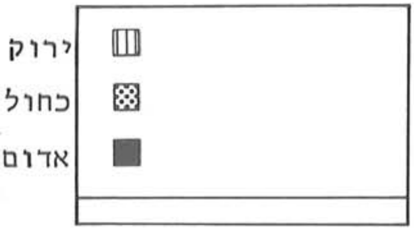
הערה: בדומה לפקודת AND, גם לפקודת OR רצוי להשאיר רווחים משני צידיה:

... Y=8 ↓ OR ↓ X=11...

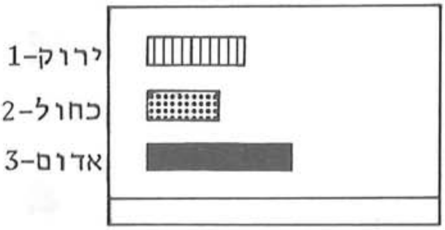
מירוצי סוסים

בצא קצת אל האויר הפתוח - אל מגרש מירוצי הסוסים:

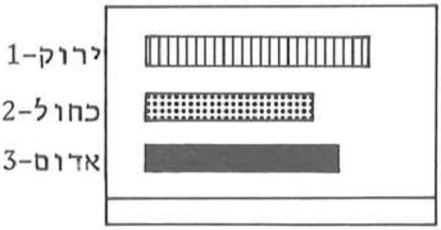
1 הסוס הירוק, הסוס הכחול והסוס האדום הם 3 סוסים היוצאים למירוץ מצד שמאל של המסך. מי שיגיע ראשון לצד ימין של המסך - ינצח:



2 נניח שהסוס הירוק הוא מספר 1, הכחול מספר 2 והאדום - 3, המחשב מגריל מספר מתוך 2,1 ו-3. אם עלה בגורל מספר 3, למשל, המחשב מוסיף לסוס האדום (3) עוד משבצת בשורה שלו, וכך הוא מתקדם:



3 כאשר אחד הסוסים מגיע לקו הגמר - התחרות נגמרת. בדוגמא שלנו הסוס הירוק (1) ניצח! הוא הגיע ראשון לקו הגמר כי הסיפרה 1 עלתה בגורל יותר פעמים מן הספרות 2 ו-3!



ושוב - הידע שצברת עד כה מספיק כדי לכתוב תוכנית זו.

■ כתוב תוכנית שתבצע את משחק מירוץ-הסוסים (GR. 3).

אם בכל זאת אתה מתקשה - לפניך מספר רמזים:

רמז

■ נסה, בהתחלה, לכתוב תוכנית של מירוץ בו משתתף רק סוס אחד. הסוס הזה "מתקדם" רק אם המחשב מגריל את המספר שלו (1) מתוך המספרים 1, 2 ו-3.

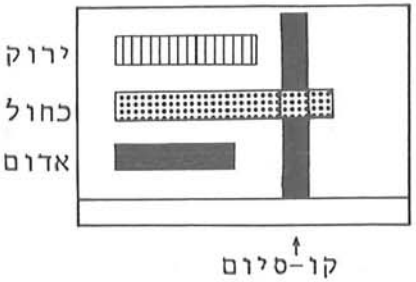
(תשובה 48 בעמוד 67)

■ עכשיו כתוב את התוכנית המלאה ל-3 סוסים.

(תשובה 49 בעמוד 68)

משכללים את התוכנית

צייר על המסך קו-סיום אותו צריכים הסוסים לעבור:
(בדוגמא שלנו הסוס הכחול ניצח כי הוא עבר ראשון את קו-הסיום.)



בכל פעם שנוספת לסוס כלשהו משבצת - מושמע צליל בגובה האופייני לאותו סוס.

(תשובה 50 בעמוד 68)

הצלילים קצת משגעים אותך? שכלל את התוכנית כך, שכל הזמן נשמע <u>רק</u> הצליל האופייני <u>לסוס המוביל</u>!

(תשובה 51 בעמוד 68)

שכלל את התוכנית כך, שמספרו של הסוס הזוכה יודפס בחלון.

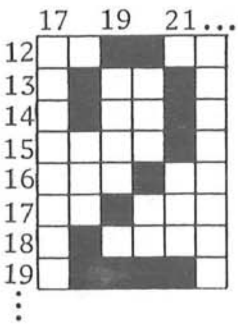
(תשובה 52 בעמוד 68)

קצת "קוסמטיקה"

מספרו של הסוס הזוכה מופיע עד כה בחלון. אנו מעונינים להוסיף לתוכנית פקודות כאלה אשר יגרמו למחשב להדפיס את מספרו של הסוס הזוכה <u>על המסך</u> בצבע הסוס הזוכה!

כבר אמרנו שאין אפשרות להדפיס אותיות ומספרים על מסך גרפי 3 ואילך. לשם כך עליך לעצב אותם בעצמך, תוך שימוש במשבצות.

לפניך דוגמא לעיצוב הסיפרה 2, בעזרת המשבצות, במסך גרפי 3:



כתוב את התוכנית שתדפיס על המסך את הסיפרה 2, אם סוס מספר 2 זוכה.

(תשובה 53 בעמוד 68)

עבודה מייגעת?

בפרק הבא תלמד צמד פקודות שיקלו עליך את כתיבת המספרים שבתוכנית.

ולסיום... הרץ להבאתך את התוכנית במסכים גרפיים 5 ו-7.

פרק ה
קליטת נתונים

העתק את התוכנית הבאה למחשב:

```
10 READ A
20 SOUND 0, A, 14, 15
30 FOR T=1 TO 150 : NEXT T
40 SOUND 0, 0, 0, 0
50 GO TO 10
60 DATA 53,64,64,0,60,72,72,
   0,81,72,64,60,53,53,53
```

הרץ את התוכנית.

אתה אמור לשמוע מן הטלויזיה שלך מנגינה מוכרת.

READ-DATA

יש בתוכנית זו, שהעתקת, 2 פקודות אותן עדיין לא למדת: **READ (רִיד)**, שפירושה - **קְרָא!** ו-**DATA (דֵייטָה)**, שפירושה - **נתונים**. צמד פקודות זה מופיע תמיד יחד בתוכנית, כמו FOR-NEXT: לעולם לא תופיע פקודת READ בתוכנית ללא פקודת DATA - ולהיפך. עכשיו תלמד כיצד להשתמש בהוראות חדשות אלו:

נקה את הזכרון והעתק למחשב את התוכנית הבאה:

```
10 READ X
20 DATA 5, 6, 7
```

שים לב כי המספרים בפקודת ה-DATA מופרדים בעזרת פסיקים.

הרץ את התוכנית. לכאורה לא קרה דבר. אבל...

? מה לדעתך ערכו של המשתנה X?

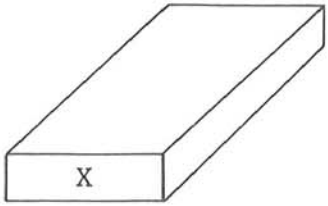
פקוד על המחשב להדפיס את X ובדוק אם צדקת.

הבה נראה מה הבין המחשב מן התוכנית הקצרה שכתבנו:

• כאשר הגיע המחשב לשורה 1Ø:

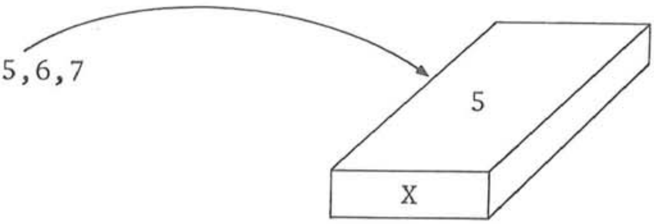
```
1Ø READ X
```

הוא הכין מיד תא בזכרון וקרא לו X:



מיד אח"כ הוא פנה לשורה בתוכנית שם כתוב לו DATA - נתונים - והעתיק משם את המספר הראשון בשורה לתא X:

```
2Ø DATA 5,6,7
```



כתוב במחשב, ללא מספר שורה:

```
READ X
```

לאחר שלחצת RETURN מה לדעתך ערכו של X?

בדוק אם צדקת (PRINT X).

הסבר

בזכרונו של המחשב יש לשורת הנתונים (DATA) **"סַמָן נתונים"** המסמן למחשב איזה נתון עליו לקרוא.

לפני שהמחשב מבצע בפעם הראשונה את פקודת ה-READ, מצביע הסמן על הנתון הראשון:

```
2Ø DATA 5, 6, 7
        ↑
```

כאשר המחשב ביצע בפעם הראשונה את ההוראה: READ X, הוא הכניס לתא X את הערך 5, שעליו הצביע הסמן.

מיד אח"כ, באופן אוטומטי, קפץ סמן הנתונים לנתון הבא:

```
2Ø DATA 5, 6, 7
           ↑
```

ולכן, כאשר ביצע המחשב פעם נוספת READ X, קיבל X את הערך ________.

? מה יהיה ערכו של X לאחר שיבצע המחשב READ X בפעם השלישית? ______

? מה יקרה אם כעת תכתוב שוב READ X? (פעם רביעית)

נסה ותיווכח.

המחשב מודיע ERROR - 6

התבונן בחוברת ATARI-BASIC בעמוד 11 ותראה, כי שגיאה מספר 6 פירושה: OUT OF DATA

אין יותר נתונים בשורת הנתונים (DATA), סמן הנתונים "נפל" מן השורה והמחשב מודיע OUT OF DATA - נגמרו הנתונים.

? מה יופיע על המסך אם תריץ את התוכנית הבאה:

```
10 FOR N=1 TO 4
20 READ X
30 PRINT X
40 NEXT N
50 DATA 1, 3, 8, 13
```

הרץ ובדוק אם צדקת.

הכנס בתוכנית שינוי קל כך, שיופיעו על המסך רק המספרים 1 ו-3.

(תשובה 54 בעמוד 69)

? מה יקרה אם תכתוב את שורת ה-DATA <u>לפני</u> שורת ה-READ בתוכנית?

העבר את שורת הנתונים (50) לתחילת התוכנית ובדוק.

מסקנה

שורת ה-DATA יכולה לבוא בכל מקום בתוכנית. כאשר המחשב מגיע לפקודת READ הוא פונה לשורת ה-DATA הכתובה בתוכנית, ללא קשר למספר השורה שלה.

נהוג, עם זאת, לרשום את ה-DATA בסוף התוכנית. רצוי, מכל מקום, לא להכניס אותה לתוך לולאה כדי שהמחשב לא יחזור ויקרא אותה שוב ושוב ללא צורך.

? מה ידפיס המחשב על המסך כשתריץ את התוכנית:

```
10 READ X
20 READ Y
30 PRINT X/Y
40 DATA 10, 2
```

■ חשבת? - הרץ ובדוק.

משימה

הוסף לתוכנית פקודת GO TO ושנה את הנתונים כך, שהתוכנית תדפיס על המסך את התרגילים הבאים - ואת התוצאות שלהם:

11:17 =

35:18 =

19:37 =

34:83 =

96:33 =

(תשובה 55 בעמוד 69)

? האם המחשב הודיע ‎?ERROR - 6 (OUT OF DATA)‎

דרך אחת להתגבר על כך כבר ראינו - משתמשים ב-FOR-NEXT (ראה עמוד 37)

לפניך שיטה נוספת להתגבר על הודעת OUT OF DATA (6):

```
10 READ X
20 READ Y
30 IF X= -1 THEN END
40 PRINT X/Y
50 GO TO 10
60 DATA 11,17,35,18,19,37,34,83,96,
   33,-1,-1
```

?
- האם תוכל להסביר מתי תוכנית זו תיעצר - ומדוע?
- האם תופיע ההודעה ‎?ERROR 6‎
- האם חייבים לכתוב פעמיים "1-" בשורה ה-DATA או פעם אחת מספיקה?

■ מחק את ה-"1-" האחרון ובדוק. (תשובה 56 בעמוד 69)

? מה תבצע התוכנית הבאה:

```
10 DIM A$ (10)
20 READ A$
30 PRINT A$
40 GO TO 20
50 DATA DANI, OFER, DAFNA, DOV
```

נסה.

הסבר

פקודות READ-DATA יכולות "לטפל" גם במחרוזות. עליך להקפיד על הדברים הבאים:

- להגדיר (DIM) את גודל המחרוזת המכסימלי.
- להזהר לא לקרוא מחרוזת לתוך תא של משתנה מספרי:

השמט את הסימן $ בשורות 20 ו-30 וראה כיצד המחשב מגיב.

אגב בשורת ה-DATA אין צורך להכניס את המחרוזות לתוך מרכאות: אם המשתנה הוא מחרוזתי (שמו מסתיים ב-$) - המחשב מתיחס אוטומטית לנתונים כאל מחרוזות!

RESTORE (RES.)

הכנס לתוכנית, הנמצאת כבר במחשב, את השורה הבאה:

```
35 IF A$ = "DOV" THEN RESTORE
```

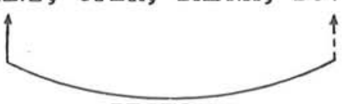
והרץ את התוכנית.

הפעם התוכנית לא נעצרה, אלא המשיכה והדפיסה את השמות שוב ושוב. מדוע?

ביצוע **RESTORE (רִיסְטוֹר)** - פירושו הוראה **לסמן הנתונים** של ה-DATA **לקפוץ לתחילת הנתונים**.

במקרה שלנו:

```
50 DATA DANI, OFER, DAFNA, DOV
```



RESTORE

ואז, ב-READ הבא, המחשב קורא שוב את הנתון הראשון!

הגרלת שמות "מכובע"

בנה תוכנית שתגריל מתוך 5 שמות - 2 שמות באקראי ותדפיס אותם על מסך גרפי 2.

<u>אבל</u> - אסור ששני השמות העולים בגורל יהיו זהים!

משימה

חזור לתוכנית "המנגינה" בעמוד 35 ושנה אותה כך, שהמחשב ינגן את המנגינה שוב ושוב. (העזר ב-RESTORE).

(תשובה 57 בעמוד 69)

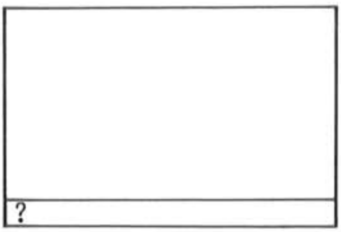
אתגר

? בצע את המשימה הקודמת - ללא שימוש ב-RESTORE, אבל תוך שימוש בשורת ה-DATA הקיימת (רמז - העזר ב-RUN).

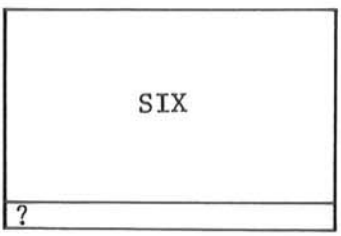
(תשובה 58 בעמוד 69)

משימה - המחשב "יודע" אנגלית

1 המחשב שואל אותך באיזה מספר אתה בוחר - בין 1 לבין 1Ø:



2 נניח שבחרת בסיפרה 6. המחשב מדפיס את המילה "SIX" (6) ומאפשר לך לבחור סיפרה נוספת: וכך - כנגד כל סיפרה שאתה כותב - המחשב כותב את הסיפרה באנגלית.



כתוב את התוכנית במסך גרפי 2.

זקוק לרמז?

? מה יודפס על המסך בתום ריצת התוכנית הזאת:

```
10 FOR N=1 TO 3
20 READ A
30 NEXT N
40 PRINT A
50 DATA 7, 6, 15, 4, 3
```

(תשובה 59 בעמוד 69

RESTORE 200

בעזרת פקודת ה-RESTORE אפשר לא רק להחזיר את הסמן לתחילה שורת ה-DATA הראשונה, אלא לתחילתה של כל שורת DATA רצויה

נקה את הזכרון וכתוב את התוכנית "המשונה" הבאה:

```
100 DATA 1, 2, 3, 4
200 DATA 5, 6, 7, 8
```

? היכן נמצא סמן-הנתונים עכשיו?

כדי לבדוק אם צדקת כתוב, ללא מספר שורה:

```
READ A : PRINT A
```

כתוב: `FOR N=1 TO 6:READ A:NEXT N`

? היכן נמצא הסמן עכשיו? מה ערכו של A.

? נחש מה יקרה אם תכתוב RESTORE 200!
(ותלחץ RETURN)

? היכן נמצא הסמן עכשיו?

כדי לבדוק אם צדקת כתוב `READ A : PRINT A`

מסקנה

הפקודה RESTORE 200 מחזירה את סמן-הנתונים לתחילתה של שורה 200. כמובן ש-RESTORE 100 מחזיר את הסמן לתחילת שורה 100 וכן הלאה.

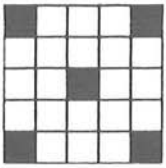
משימה

היכולת להחזיר את סמן-הנתונים לתחילת כל שורת DATA רצויה מאפשרת לך לכתוב תוכנית שתבצע את המשימה הבאה:

בכל לחיצה על ההדק של מוט היגוי - המחשב מטיל קוביה - אבל -

הפעם אין הוא מראה על המסך את הסיפרה שעלתה בגורל, אלא, כמו בקוביה אמיתית, הוא מראה:

נניח שעלה 5 בגורל:



- העזר ב-READ-DATA.
- העזר ב-RESTORE עם מספר שורה.
- העזר בשיטה שלימדנו בעמוד 38, כאשר ברצונך להפסיק את קריאת הנתונים.
- עבוד במסך גרפי 3.
- כל תוצאה - בצבע אופייני משלה.

(תשובה 60 בעמוד 70)

האם אתה זוכר (ראה עמוד 34) כיצד כתבת את מספרו של הסוס הזוכה במירוץ הסוסים ב"גדול" על מסך גרפי 3?

כעת יש בידך הכלים לקצר את התוכנית ההיא וליעל אותה בעזרת READ, DATA ו-RESTORE.

נסה!

פרק ו
המרוץ הגדול – מערכים

תאר לעצמך שאתה רוצה לבנות תוכנית של מירוצי סוסים עבור 4Ø סוסים - התוכנית תהיה די ארוכה ותיאלץ לשכפל הרבה שורות דומות.

ניתן להוסיף "סוסים" לתוכנית - וגם לקצר אותה!

כיצד?

אתה כבר מכיר את הפקודה

DIM K$ (1Ø) (ראה יחידה 2 עמוד 32)

פקודה זו מגדירה את אורכו המכסימלי של משתנה מחרוזתי.

בפרק זה נרחיב את השימוש בפקודה - DIM, ונראה לך את העוצמה הרבה שפקודה זו תקנה לך...

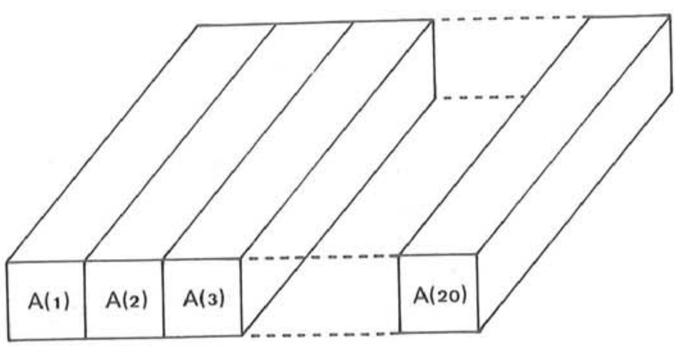
נקה את זכרונו של המחשב וכתוב:

DIM A (2Ø) (RETURN+)

לכאורה לא קרה דבר.

דע לך כי המחשב הכין בזכרונו מקום ל-2Ø משתנים:

A(1), A(2), ... , A (2Ø)



(אגב: קיים גם A(Ø) וגם לו יש מקום בזכרון, אך אנו נתעלם ממנו.)

קבוצה כזאת של משתנים מספריים בקראת מערך (ARRAY) של משתנים. לכל משתני המערך יש שם משפחה משותף (במקרה שלנו - A), ולכל אחד מהם יש "שם פרטי" משלו (המספר):

A (12)

שם פרטי   שם משפחה

פקוד על המחשב להדפיס את ערך המשתנה A(12).

המחשב כתב ______.

? ומה יקרה אם תפקוד עליו להדפיס את A(25)? נסה!

המחשב מודיע: ERROR - 9   (ראה בחוברת ATARI BASIC)

לא קיים משתנה עם "שם פרטי" כזה. יש רק 20 איברים (משתנים) במערך A והמחשב מודיע לך על כך.

? האם שם המשפחה של המערך יכול להיות ארוך יותר מאות אחת? - נסה!

יש גבול לזכרון

? מה יקרה אם תפקוד על המחשב לפתוח בזכרונו מערך בן 5000 איברים? נסה:

DIM Z(5000)   (ב-XL 800 כתוב 20000)

המחשב מודיע: ERROR - 2

אם תתבונן ב-ATARI-BASIC בעמוד 11 תראה שהמחשב הודיע

MEMORY INSUFFICIENT

כלומר, הזכרון של המחשב איננו מספיק גדול עבור מערך גדול כזה.
זכור! אל תפתח מערך גדול מדי ללא צורך. הוא יתפוס מקום בזכרון שיתכן ותזדקק לו!

"טעינת" מערכים בעזרת משתנה

כתוב תוכנית שתגדיר מערך A בן 10 איברים ו"תטען" (תמלא) את האיבר הראשון במערך, A(1), ב-10, את השני, A(2), ב-20, וכך הלאה עד A(10)=100.

אחת הדרכים היא להכביס לכל משתנה במערך את ערכו:
(כמו שהיית עושה עם משתנים רגילים)

```
20 A(1) = 10
30 A(2) = 20
 :
 :
```

אך דרך זו ארוכה ומייגעת. תוכל להשתמש במשתנה לולאה כדי לקרוא לכל אחד מאיברי המערך ולטעון אותו במספר הנדרש.

(תשובה 61 בעמוד 70)

■ פקוד על המחשב להדפיס את ערכו של A(5).

■ כתוב שורת פקודות כך, שהמחשב ידפיס את ערכיהם של כל איברי המערך.

(תשובה 62 בעמוד 70)

משימה

■ כתוב תוכנית כזאת ש"תטען" (תמלא) את איברי המערך B, בעל 10 איברים, במספרים שיוגרלו בין 1 לבין 10.

(תשובה 63 בעמוד 70)

כתוב עוד קטע בתוכנית שבו המחשב ישאל אותך איזה איבר אתה מעונין שהוא ידפיס ואז הוא ידפיס את הערך של איבר זה.

(תשובה 64 בעמוד 71)

"טעינת" מערכים ב-INPUT

■ כתוב תוכנית בה תגדיר מערך בן 5 איברים.

בהמשך ישאל אותך המחשב 5 פעמים, ב-INPUT, מה גודלו של כל איבר ויטען את הערך שתגיד לו לתוך התא של האיבר המתאים.

קרא לשם המשפחה של המערך - C.

ודאי ניסית לכתוב שורה כזאת:

```
30 INPUT C(N)
```

וכפי שנוכחת לדעת המחשב לא קיבל זאת.

המשתנה המופיע בהוראת INPUT איננו יכול להיות משתנה-מערך.

כדי לעקוף בעיה זו אפשר להשתמש ב"משתנה ביניים" כך:

```
30 INPUT K
40 C(N)=K
```

ועכשיו השלם את התוכנית.

(תשובה 65 בעמוד 71)

ועכשיו...

הוסף לתוכנית עוד שורות כך, שאחרי "טעינת" כל איברי המערך ב-INPUT - המחשב יציג אותם אוטומטית על המסך:

```
C(1) = 4
C(2) = 7
C(3) = 152
C(4) = 13
C(5) = 100
```

המספרים פה הם דוגמאות בלבד. על המסך שלך יופיעו הערכים שאתה הכנסת למערך.

(תשובה 66 בעמוד 71)

"טעינת" מערכים מתוך DATA

ראית עכשיו כי משתנה המערך לא יכול להופיע בהוראת INPUT.

? האם המחשב יכול לקבל הוראה כזאת:

```
READ D(N)
```

משימה

כתוב תוכנית (בעזרת READ-DATA) שתטען מערך, D, בעל חמישה איברים שיקלוט את המספרים הבאים: 10, 107, 7, 14, 2

רמז: השתמש במשתנה ביניים כפי שעשינו ב-INPUT.

(תשובה 67 בעמוד 71)

שינוי גודל המערך

- הגדר מערך Z בן 50 איברים.
- נניח שאנו רוצים להגדיל את מספר האיברים במערך Z ל-100.

נסה!

בעיה דומה היתה לך ביחידה 2 בעמוד 35, כאשר ניסית להגדיל את אורך משתנה המחרוזת, שכבר נמצא בזכרון.

כדי לשנות את גודל המערך יש צורך תחילה לבטל את הגדרת המערך בזכרון.

הגדר בכל זאת מערך בשם Z כדי שיכיל 1ØØ איברים.

(תשובה 68 בעמוד 71)

? בתוכנית הבאה יש 2 בגים - פתור אותם:

```
1Ø FOR N=1 TO 5
2Ø DIM X(5)
3Ø READ X(N)
4Ø NEXT N
5Ø DATA 1,13,-5,4,17
```

(תשובה 69 בעמוד 71)

איפוס מערכים

כפי שאתה כבר יודע, המחשב נותן לכל משתנה מספרי ערך התחלתי Ø, אלא אם כן הוא קיבל הוראה לתת ערך אחר.

האם הדבר נכון גם לגבי משתני המערך?

כדי לבדוק זאת פקוד על המחשב למחוק את התוכנית הקיימת בזכרונו (NEW).

? מה יודפס על המסך אם תריץ את התוכנית הבאה:

```
1Ø DIM B(1Ø)
2Ø FOR I=1 TO 1Ø
3Ø PRINT B(I)
4Ø NEXT T
```

יתכן כי ציפית שכל איברי המערך B יהיו Ø!

הדבר אינו כך. אפילו אחרי NEW, תאי הזכרון המיועדים לאחסן את ערכם של איברי-מערך אינם בהכרח מתאפסים.

לכן זכור!

תמיד, בעבודה עם מערכים - אפס תחילה את כל איברי המערך:

```
10 DIM B(10)
20 FOR N=1 TO 10:B(N)=0:NEXT N
```

ותחסוך לך בעיות ואי-הבנות בינך לבין מחשב האטארי...

הכנות לקראת המירוץ הגדול

בסדרת התרגילים הבאה נכין אותך לקראת "המירוץ הגדול".

■ מחק הכל (NEW) והמשך:

? אם תריץ את התוכנית הבאה:

```
10 DIM C(10)
20 FOR N=1 TO 10:C(N)=0:NEXT N
30 R=INT (RND(0)*10)+1
40 C(R)=5 : PRINT "R="; R
```

מי מאיברי המערך C שווה עכשיו ל-0, ומי מהם שווה עכשיו ל-5?

■ בדוק על המחשב אם צדקת. מה ערכם של שאר האיברים?

■ חזור והרץ את התוכנית ותיווכח לדעת שהמחשב נותן לאחד מאיברי-המערך, באופן אקראי את הערך 5 - בהתאם לתוצאות ההגרלה.

? מה תבצע התוכנית, אם תשנה אותה כך:

```
40 C(R) = C(R)+5
50 GO TO 30
```

■ הרץ את התוכנית לאחר השינוי.

■ עצור את ריצת התוכנית ופקוד על המחשב להדפיס על המסך את ערכיהם של כל איברי המערך.

אתה רואה כי לאיברי-המערך יש ערכים שונים בהתאם להגרלה שערך המחשב ללא הפסק.

עכשיו יש בידך כל הכלים כדי לבנות את מירוץ הסוסים הגדול

- המירוץ נערך על מסך גרפי 5.
- במירוץ משתתפים 2Ø סוסים בעלי אותו צבע.
- אל תשכח לאפס את איברי המערך.
- המחשב עוצר את המירוץ כאשר הסוס הראשון מגיע לסיום.
- מספר הסוס הזוכה מודפס בחלון.

(תשובה 70 בעמוד 72)

הצעות לשכלולים

- המחשב צובע את הקו של הסוס הזוכה בצבע אחר.
- ערוך את המירוץ ב- GR. 7 - עם 4Ø סוסים!
- הוסף צלילים כבקשתך.

אתגר

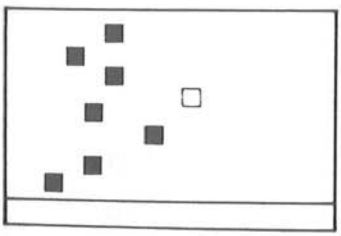
כעת נציב בפניך אתגר לא קל:
בעמוד 34, כאשר במירוץ השתתפו רק 3 סוסים, אחד השיכלולים היה שכל הזמן נשמע צליל שגובהו תלוי בסוס המוביל.
הכנס שיכלול כזה גם במירוץ הגדול, וכך תדע מי מוביל ומתי מתחלפת ההובלה, וסוס אחר מוביל! (תשובה 71 בעמוד 72)

שכלול

הכנס שיכלול נוסף כך, שמשבצת הבוספת לסוס המוביל תיצבע בצבע צהוב. בצורה כזאת אפשר יהיה לראות על המסך, לפי הצבע, מי מוביל עכשיו, ומי הוביל קודם, ומתי - ממש היסטוריה של המירוץ הגדול... (תשובה 72 בעמוד 72)

ועוד שכלול

במקום שסוס מתקדם משאיר מאחוריו קו, כל סוס מיוצג ע"י משבצת המתקדמת ימינה כשמספרה עולה בגורל:



פרק ז
פסנתר ממוחשב

בפרק זה נהפוך את מחשב האטארי שלך לפסנתר ממוחשב:

- תוכל לנגן עליו מנגינות.
- תוכל "לראות" את התוים על המסך.
- וכהרגלנו בפתח משחק - "האוזן המוסיקלית".

לדרך...

תחילה נבנה פסנתר די פרימיטיבי. שורת מקשי-המספרים מ-1 עד 8 יהיו הקלידים של הפסנתר: מקש 1 של המחשב יהיה הצליל הכי נמוך, ומקש 8 - הצליל הכי גבוה:

גובה הצליל	המקש
דו - 121	1
רה - 1Ø8	2
מי - 96	3
פה - 91	4
סול - 81	5
לה - 72	6
סי - 64	7
דו - 6Ø	8

למשל: בכל פעם שתלחץ על מקש 4, תשמע: SOUND Ø ,91 ,14 ,15.

כתוב תוכנית שתהפוך את המחשב לפסנתר כזה:

- המחשב ממתין ב-INPUT.
- אתה לוחץ "3" ולאחר מכן - RETURN - המחשב משמיע צליל בגובה 96 וחוזר ל-INPUT.

(תשובה 73 בעמוד 72)

שים לב - בעמוד 5 בחוברת ATARI-BASIC מופיע סולם מלא של פסנתר בציון גבהי הצלילים. אם תשווה אותו לגבהי הצלילים שלנו תראה,שבחוברת ATARI נפלו 2 טעויות.

הפסנתר שבנינו הוא די פרימיטיבי - לאחר כל צליל אתה צריך ללחוץ - RETURN.

תלמד כעת כמה פקודות שיפתרו בעיה זו:

■ נקה את הזכרון והרץ את התוכנית הבאה:

```
10 OPEN #1, 4, 0, "K:"
20 GET #1, A
30 PRINT A
40 GO TO 20
```

■ לחץ על מקשים שונים. בדומה ל-INPUT, גם ב-GET המחשב עוצר וממתין בשורה 20 ללחיצה על סימן כלשהו.

מיד לאחר שלחצת על סימן כלשהו - המחשב מדפיס מספר על המסך, אך מהו מספר זה? מה הקשר בינו לבין הסימן שהקשת?

דע לך, שלכל סימן בלוח המקשים יש ערך קבוע, מספר זיהוי, המיוחד רק לו.

■ הרץ את התוכנית וענה על השאלות:

- מה הערך (מספר הזיהוי) של הסימן "$"? ______
- מה הערך - " - של האות "K"? ______
- מה הערך - " - של הסימן "+"? ______
- מה הערך - " - של המספר "9"? ______
- מהו הערך של המקש "DELETE"? (גם לכל פקודה יש מספר זיהוי)
- מה ערכיהם של המספרים "1" ועד "8"?

לערך של כל סימן, למספר הזיהוי שלו קוראים ה-ASCII של הסימן.

■ עצור את ריצת התוכנית (BREAK) וכתוב:

```
PRINT ASC ("K")
```

? האם הערך של "K" זהה לערך שהודפס עבור K כשהרצת את התוכנית?

העובדה שלכל סימן על לוח המקשים יש מספר זיהוי אינה צריכה להפתיע אותך. לידיעתך, במוחו של המחשב מתרוצצים כל הזמן רק מספרים! מוחו של המחשב מבין למעשה רק את שפת המספרים.
ולכן, חייב כל סימן או פקודה להיות מתורגם למספר זיהוי מסוים.

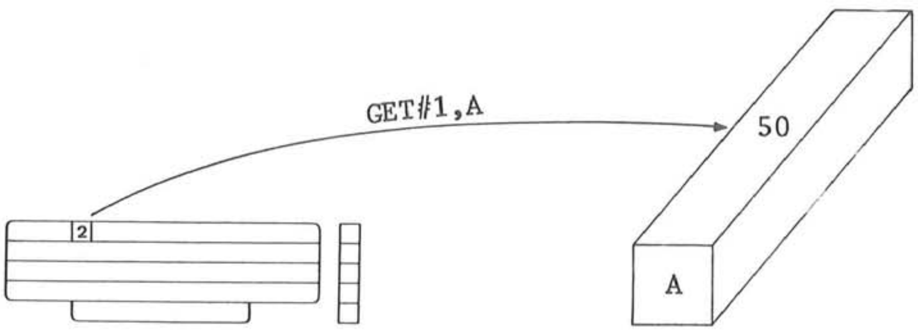
כאשר אתה כותב RUN, למשל, המחשב מיד מתרגם את האותיות למספרים מזהים, ומספרים אלה הם שמפעילים אותו.

התבונן כעת בשורה 1Ø:

```
1Ø OPEN #1, 4, Ø, "K:"
```

שורה זו הכרחית כדי שהמחשב יוכל לבצע את פקודת ה-GET. אם תמחק את שורה 1Ø תיווכח שהתוכנית לא תעבוד.

וזה מה שקורה כשהמחשב מגיע לפקודת GET:



בדוגמא שהבאנו המחשב הכניס לתא A את הערך (מספר הזיהוי) של הסיפרה "2".

נסכם:

פקודת GET דומה לפקודת INPUT בהבדלים הבאים:

- יש לכתוב לפניה שורת OPEN.
- GET מקבל סימן אחד בלבד - ללא RETURN.
- GET הופך כל סימן למספר הזיהוי שלו.

? מה יקרה אם תשנה את שורה 4Ø:

```
4Ø GO TO 1Ø
```

נסה. הרץ את התוכנית. לחץ על מקשים שונים.

מסקנה:

יש להקפיד שהמחשב "יעבור" דרך שורת OPEN רק פעם אחת!

חוזרים לפסנתר

עכשיו תוכל לכתוב את תוכנית הפסנתר כך, שברגע שתלחץ על המקש, תשמע צליל ללא צורך ב-RETURN.

נסה לכתוב את התוכנית לבדך!

רמז

בתוכנית הפסנתר שכתבנו קודם, שלפנו את הערך של גובה הצליל מה-DATA בעזרת המספר שהכנסנו ב-INPUT. כדי לעשות זאת עם GET, עליך למצוא קשר בין מספר הזיהוי של הסיפרה עליה אתה לוחץ, לבין מקומו של הצליל המתאים בשורת ה-DATA:

```
30 FOR N=1 TO A - _?_ : READ S : NEXT N
              ↑
        מספר הזיהוי

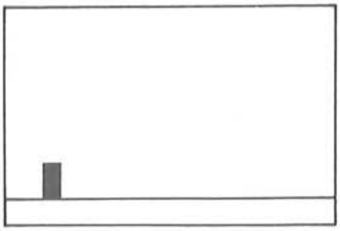
   ASC ("1") = 49
   ASC ("2") = 50
     :          :
     :          :
```

ועכשיו נסה לכתוב את תוכנית הפסנתר ולאחר מכן השווה

לתשובה 74 בעמוד 72

חזיון אור־קולי

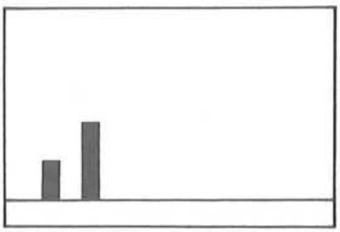
הוסף לתוכנית שורות נוספות כך, שכל צליל "יצייר" על המסך "עמוד" בגובה אופייני לצליל:



1

לחצת "1":

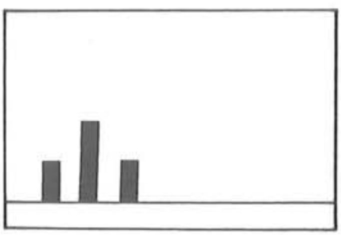
בנוסף להשמעת הצליל המחשב משרטט גם פס צבעוני:



2

אח"כ לחצת "2":

המחשב משרטט פס בגובה אופייני ל-"2".



3

לחצת שוב "1":

וכך הלאה: כל לחיצה על אחד מקלידי-"הפסנתר" מרימה, מימין לעמוד הקודם, עמוד חדש בגובה אופייני לצליל שהושמע.

(תשובה 75 בעמוד 73)

תוכנית זו מאפשרת את המשחק הבא:

- חברך יוצא מן החדר.
- אתה מנגן מנגינה קצרה, והיא גם נרשמת על המסך.
- חברך חוזר והוא צריך, לפי העמודים, לזהות את המנגינה. (הוא יכול להיעזר בנגינה על "הפסנתר".)

האוזן המוסיקלית

שכלל את התוכנית כך:

- המחשב משמיע צליל אקראי ומצייר "עמוד" מתאים לצליל על המסך (בצבע אדום).
- עליך לנחש מה הצליל, ללחוץ על המקש המתאים - ולראות אם המחשב צייר על המסך עמוד באותו גובה - כלומר גם זיהית נכון את הצליל!

  (הפס שלך צריך להיות בצבע שונה)

(תשובה 76 בעמוד 73)

את השכלולים הבאים אנו משאירים לך:

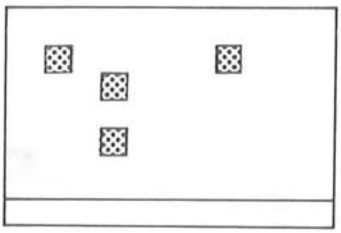
- כמו האוזן המוזיקלית - אבל לא צליל אחד, אלא כמה צלילים אקראיים (את מספר הצלילים אתה בוחר ב-INPUT).
- המחשב זוכר מנגינות - אתה מנגן, המחשב טוען מערך, וכשתפקוד עליו - הוא יחזור בדיוק על המנגינה שניגנת.

  אגב - המקש Ø ישמש כהפסקה בין צלילים.

פרק ח
מחפשים את המטמון: משחק מסכם

במשחק שלפניך תאלץ לגייס את רוב הידע שצברת עד כאן:

1



עם תחילת המשחק, המחשב "מפזר"
20 מוקשים אדומים באופן אקראי
.(RND)
לאחר כ-5 שניות נעלמים המוקשים
מן המסך.

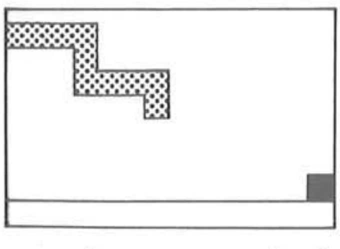
2



אחרי שהמוקשים נעלמו מן המסך
(אך לא מזכרונו של המחשב - DIM),
הופיעו מחפש-האוצרות (▩)
והמטמון (■).

משימתך להביא את מחפש האוצרות (בעזרת מוט ההיגוי) אל המטמון בלי לעלות על אחד המוקשים הבלתי-נראים!
(המחשב זוכר את מיקומם וגם עליך לזכור, כמיטב יכולתך, היכן הם נמצאים).

3



מחפש האוצרות יכול ללכת רק ימינה
או למטה (עיפרון וידיאו). אם הוא
עולה על מוקש - כולו הופך אדום!
(SETCOLOR)

במהלך 3 החוברות עליהן עברת, צברת את כל הידע הדרוש על-מנת לכתוב את התוכנית של המשחק הזה.
נסה לבצע זאת בכוחות עצמך. בדוק כל שלב על-ידי הרצתו על המחשב. מצא בגים ופתור אותם.
אם בכל זאת אתה מתקשה - יש רמזים בעמוד הבא...

רמז 1

אחת הבעיות בתיכנות המשחק היא - לפזר 2Ø מוקשים ולשמור את מיקומם בזכרון כך, שכאשר מחפש האוצרות עולה על אחד מהם - המחשב יידע זאת וישנה את צבעו לאדום.

לשם כך אפשר להשתמש בשני מערכים:

	<u>DIM Y(2Ø)</u>	<u>DIM X(2Ø)</u>
המוקש הראשון נמצא ב-......	Y(1) ,	X(1)
המוקש השני נמצא ב-	Y(2) ,	X(2)
המוקש השלישי נמצא ב-......	Y(3) ,	X(3)
	:	:
המוקש האחרון נמצא ב-......	Y(2Ø) ,	X(2Ø)

נסה עכשיו לבנות את התוכנית.

רמז 2

? מה עושה התוכנית הבאה:

```
5  GR. 3 : COLOR 1
1Ø DIM X(15), Y(15)
2Ø FOR N=1 TO 15
3Ø X(N)=INT (RND(Ø)*39)
4Ø Y(N)=INT (RND(Ø)*19)
5Ø PLOT X(N), Y(N)
6Ø NEXT N
```

רמז 3

כדי לבדוק בכל צעד של מחפש המטמון אם הוא עלה על מוקש או לא, יש לבצע סריקה (FOR-NEXT) של שני המערכים (IF...AND...).

הערה: הרמזים מתיחסים לדרך הפתרון שלנו. יש, כרגיל, דרכים נוספות לבנות את המשחק. אתה רשאי, כמובן, להתעלם מן הרמזים ולפתור הכל בדרך אחרת.

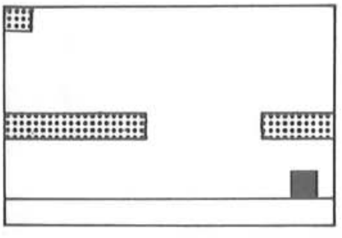
(התוכנית המלאה בתשובה 77 בעמוד 73)

משכללים את התוכנית

- הגעת למטמון? - המחשב מציג לך את המוקשים שהיו מפוזרים בשטח - והפעם איננו מוחק אותם יותר - כדי שתראה איזה סכנות עברת...
- עלית על מוקש? המחשב מדפיס בחלון "BOOM!" ומפסיק את המשחק.

  (או אולי "BOOM!" באותיות גדולות על המסך עצמו!)
- עלית על מוקש? המחשב משמיע קול התפוצצות.
- ככל שאתה מתקרב למטמון המחשב משמיע קול גבוה יותר.
- כשמגיעים למטמון נשמעת מנגינת ניצחון.
- המשחק קל מדי?

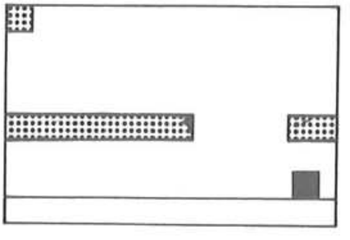
  אחרי שהמוקשים נעלמים - מופיע מעבר צר:



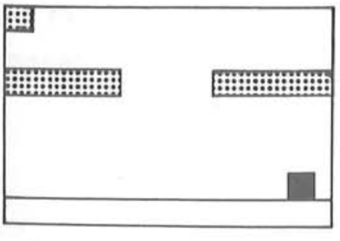
מותר לעבור רק דרך המעבר!
וגם להזהר מן המוקשים...

- עדיין קל מדי?

  אחרי שהמוקשים נעלמים, מופיע המעבר בשורה אקראית ובעמודה אקראית:



פעם כך

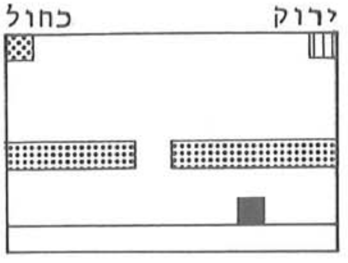


ופעם כך

- ואולי המחשב יגיד לך בכמה זמן הגעת למטמון?
- הכנס את השיכלול הבא: מותר לך לבקש עזרה פעם אחת: (STRIG) ואז המחשב "מדליק" את המוקשים הנסתרים לזמן קצר ומעלים אותם.
- המחשב שואל אותך על כמה מוקשים אתה מוכן להמר.

משחק לשני שחקנים

אם ברשותך שני מוטות היגוי תוכל לשכלל את המשחק כך:
אתה מנסה להגיע אל המטמון מפינה אחת וחברך מפינה אחרת.
מי שמגיע ראשון - מנצח:



- כשמגיעים למטמון - נשמעת מנגינה, ומתחלפים צבעים.
- כשעוברים לא במעבר - נכשלים והמחשב מודיע על כך.

אנו בטוחים כי תוכל למצוא בעצמך עוד ועוד שכלולים...

שאלת חזרה לסיום

לפניך רשימת המושגים שלמדת ביחידת לימוד זו.
עבור על כל אחד מהם ובדוק אם אתה זוכר אותם.
(תוכל לרענן את זכרונך בעזרת מספרי העמודים המופיעים בסוגריים ליד כל מושג.)

(7)	מוט היגוי (JOYSTICK)
(8)	STRIG (Ø)
(9)	STRIG (1)
(9)	IF... THEN
(16)	SOUND (SO.)
(16)	גובה הצליל
(22)	AND
(25)	STICK (Ø)
(28)	RND (Ø)
(29)	INT (6.65)
(32)	OR
(35)	READ-DATA
(36)	סמן נתונים (POINTER)
(39)	RESTORE
(41)	RESTORE 15Ø
(43)	DIM A(2Ø)
(51)	ASC ("D")=68
(52)	OPEN #1,4,Ø,"K:"
(52)	GET #1, A

ולסיום

הגעת לסופה של יחידת הלימוד השלישית של מחשבת. תוך כדי פיתוח הרעיונות למדת להשתלט על כל הכלים היסודיים הקיימים בשפת ה-BASIC. אנו מקווים שהשתלטת על המחשב בדרך פעלתנית ומהנה. עכשיו אתה יכול לפתח תוכניות הקרובות לתחומי התענינותך.

לידיעתך: בחודש יולי 1984 תצא לאור מחשבת 4!
זו תהיה יחידה מורחבת העוסקת בגרפיקה מתמטית, ביחידה זו נלמד את הכלים המתמטיים והתכנותיים על-מנת לפתח צורות מדהימות ביופיין על המסך.

תשובות

<u>תשובה 1 מעמוד 8</u>

כשהדק איננו לחוץ, התא (Ø) STRIG מכיל את המספר 1.
כשהדק לחוץ, התא (Ø) STRIG מכיל את המספר Ø.

<u>תשובה 2 מעמוד 8</u>

```
1Ø SE. 2, STRIG (Ø), 4
2Ø GO TO 1Ø
```

<u>תשובה 3 מעמוד 8</u>

יש לשנות:

```
1Ø SE. 2, STRIG (Ø)*4+4, 4
```

<u>תשובה 4 מעמוד 8</u>

יש לשנות:

```
1Ø SE. 4, STRIG (Ø)*4+4, 4
```

<u>תשובה 5 מעמוד 9</u>

יש להוסיף:

```
15 SE. 2, 8 - STRIG (Ø)*4, 4
```

<u>תשובה 6 מעמוד 10</u>

```
1Ø GR. 2
2Ø POS. 1Ø, 2 : PRINT #6 ; STRIG (Ø)
25 IF STRIG (Ø)=Ø THEN GO TO 4Ø
3Ø GO TO 2Ø
4Ø FOR Y=9 TO Ø STEP -1
5Ø POS. 1Ø, Y : PRINT #6 ; "*"
6Ø FOR T=1 TO 5Ø : NEXT T
7Ø POS. 1Ø, Y : PRINT #6; "  "
8Ø NEXT Y
```

<u>תשובה 7 מעמוד 11</u>

יש להוסיף:

```
9Ø GO TO 1Ø
```

<u>תשובה 8 מעמוד 11</u>

תלוי באיזו שורה "היה המחשב" ברגע הלחיצה: אם המחשב נמצא בשורה 25 - יודפס "1", ואם "תפסת" אותו בשורות 2Ø או 3Ø - יודפס "Ø".

תשובה 9 מעמוד 11

לא יקרה דבר! 2 אף פעם איננו שווה ל-3, ולכן מה שכתוב אחרי ה-THEN אף פעם לא יבוצע!

תשובה 10 מעמוד 11

ברגע שלחצת על ההדק, המחשב ביצע את מה שכתוב אחרי THEN בשורה 25, כלומר - NEW. בשלב זה נמחקה התוכנית מן הזכרון...

תשובה 11 מעמוד 12

```
10 N=1
20 PRINT N
30 IF N=50 THEN END
40 N=N+1
50 GO TO 20
```

תשובה 12 מעמוד 14

```
10 GR. 3
20 COLOR 2 : PLOT 30, 19
```

החללית שלך

```
30 FOR X=0 TO 39
40 COLOR 1 : PLOT X, 2
45 IF STRIG (0)=0 THEN GO TO 100
50 FOR T=1 TO 50 : NEXT T
60 COLOR 0 : PLOT X, 2
70 NEXT X
```

הרעים חולפים — הדק

```
80 GO TO 10
100 FOR Y=18 TO 0 STEP -1
110 COLOR 3 : PLOT 30, Y
120 FOR T=1 TO 50 : NEXT T
130 COLOR 0 : PLOT 30, Y
140 NEXT Y
150 GO TO 10
```

הטיל עולה

תשובה 13 מעמוד 14

יש להוסיף:

```
15 PRINT N
145 N=N+1
```

תשובה 14 מעמוד 15

יש להוסיף ולשנות:

```
15 PRINT N, M
147 IF X=3Ø THEN M=M+1
```

תשובה 15 מעמוד 15

יש להוסיף:

```
17 IF N=1Ø THEN END
```

תשובה 16 מעמוד 15

יש לשנות:

```
17 IF N=1Ø THEN PRINT M/N*1ØØ; "%" : END
```

תשובה 17 מעמוד 17

```
1Ø GR. 2
2Ø INPUT S
3Ø POS. 2, 5:PRINT #6; "SOUND Ø,"; S;
   ", 14, 15 □ "
```

← שים לב לרווח

```
4Ø SO. Ø, S, 14, 15
5Ø GO TO 2Ø
```

תשובה 18 מעמוד 17

- הצליל הגבוה ביותר שאנחנו שומעים הוא "2".
- המספר הבותן את הצליל הנמוך ביותר הוא "255".

תשובה 19 מעמוד 18

```
1Ø FOR N=Ø TO 255
2Ø SOUND Ø, N, 14, 15
3Ø NEXT N
4Ø FOR N=255 TO Ø STEP -1
5Ø SOUND Ø, N, 14, 15
6Ø NEXT N
7Ø GO TO 1Ø
```

תשובה 20 מעמוד 18

יש לשנות:

```
10 FOR N=Ø TO 255 STEP 5
4Ø FOR N=255 TO Ø STEP -5
```

תשובה 21 מעמוד 18

אינך שומע דבר כיוון שצליל שהושמע בתוך תוכנית, נפסק מיד כשהתוכנית מסתיימת.

תשובה 22 מעמוד 19

```
1Ø FOR N=1Ø TO 3Ø
2Ø SOUND Ø, N, 14, 15
3Ø FOR T=1 TO 4Ø : NEXT T
4Ø NEXT N
5Ø FOR N=30 TO 1Ø STEP -1
6Ø SOUND Ø, N, 14, 15
7Ø FOR T=1 TO 4Ø : NEXT T
8Ø NEXT N
9Ø GO TO 1Ø
```

תשובה 23 מעמוד 20

יש להוסיף:

```
5 IF STRIG (Ø)=1 THEN SO. Ø,Ø,Ø,Ø :
  SO. 1,Ø,Ø,Ø : GO TO 5
```

תשובה 24 מעמוד 20

יש להוסיף:

```
5Ø IF STRIG (Ø)=Ø THEN GO TO 5
6Ø FOR N=1 TO 15
7Ø FOR K=3 TO 1Ø
8Ø SO. Ø,K,14,15:SO. 1,K+3,14,15
9Ø NEXT K
1ØØ NEXT N
11Ø GO TO 5
```

תשובה 25 מעמוד 20

יש לשנות:

```
6Ø FOR N=15 TO Ø STEP -1
8Ø SO. Ø,K,14,N:SO. 1,K+3,14,N
```

תשובה 26 מעמוד 21

יש להוסיף או לשנות

```
15 Y=18 : K=Ø
43 IF STRIG (Ø)=Ø THEN K=1
45 IF K=1 THEN COLOR Ø : PLOT 3Ø, Y:Y=Y-1
   : COLOR 3 : PLOT 3Ø, Y
47 IF Y=Ø THEN GO TO 1Ø
```

ולמחוק את השורות 1ØØ ואילך (עד 15Ø כולל).

תשובה 27 מעמוד 22

אם הטיל יפגע ב"רעים" הדבר יתרחש במשבצת הנמצאת בעמודה 3Ø ובשורה 2 (2, 3Ø).

תשובה 28 מעמוד 22

יש להוסיף:

```
48 IF X=3Ø AND Y=2 THEN M=M+1
17 PRINT M
```

תשובה 29 מעמוד 23

יש לשנות:

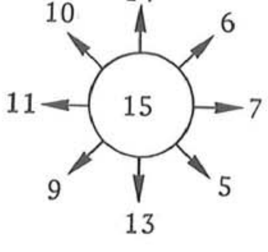
```
48 IF X=3Ø AND Y=2 THEN M=M+1
   : GO TO 2ØØ
2ØØ
 :      } תוכנית ההתפוצצות
24Ø
25Ø GO TO 1Ø
```

תשובה 30 מעמוד 23

יש לשנות:

```
43 IF STRIG (Ø)=Ø THEN SO. Ø,5,Ø,15
   : FOR T=1 TO 5Ø : NEXT T : SO. Ø,Ø,Ø,Ø:K=1
```

תשובה 31 מעמוד 25



תשובה 32 מעמוד 25

יש להוסיף:

```
25 SE. Ø, STICK (Ø), 4
```

תשובה 33 מעמוד 26

יש להוסיף:

```
27 SO. Ø, STICK (Ø)*1Ø, 14, 15
```

תשובה 34 מעמוד 26

יש להוסיף:

```
26 IF STICK (Ø)=15 THEN SOUND Ø,Ø,Ø,Ø
   : GO TO 2Ø
```

תשובה 35 מעמוד 27

```
 1Ø GR. 7 : COLOR 2
 2Ø X=8Ø : Y=4Ø
 3Ø PLOT X, Y
 4Ø IF STICK (Ø)=7 THEN X=X+1
 5Ø IF STICK (Ø)=11 THEN X=X-1
 6Ø IF STICK (Ø)=14 THEN Y=Y-1
 7Ø IF STICK (Ø)=13 THEN Y=Y+1
1ØØ GO TO 3Ø
```

תשובה 36 מעמוד 27

יש להוסיף:

```
75 IF X=16Ø THEN X=159
8Ø IF X=-1 THEN X=Ø
85 IF Y=8Ø THEN Y=79
9Ø IF Y=-1 THEN Y=Ø
```

תשובה 37 מעמוד 27

יש להוסיף או לשנות:

```
25 INPUT C
3Ø COLOR C : PLOT X, Y
95 IF STRIG (Ø)=Ø THEN GO TO 25
```

תשובה 38 מעמוד 27

יש להוסיף:

```
35 IF STICK (Ø)=15 THEN SO. Ø,Ø,Ø,Ø
   : GO TO 95
37 SO. Ø, X+Y, 14, 15
```

תשובה 39 מעמוד 29

```
10 PRINT RND (0)*6
20 GO TO 10
```

תשובה 40 מעמוד 30

יש לשנות:

```
10 PRINT INT (RND (0)*6)+1
```

תשובה 41 מעמוד 30

```
10 FOR N=1 TO 13
20 PRINT INT (RND (0)*3)
30 NEXT N
```

תשובה 42 מעמוד 30

```
10 GR. 3
20 IF STRIG (0)=1 THEN GO TO 20
30 FOR N=1 TO 2
40 POS. N*6, 4 : PRINT #6 ;
   INT (RND (0)*6)+1
50 NEXT N
60 IF STRIG (0)=0 THEN GO TO 60
70 GO TO 20
```

תשובה 43 מעמוד 31

```
10 GR. 5
20 X=INT (RND (0)*80)
30 Y=INT (RND (0)*40)
40 C=INT (RND (0)*3)+1
50 COLOR C : PLOT X, Y
60 SO. C, X+Y, 14, 15
70 SE. C-1, X+Y, X+Y
100 GO TO 20
```

תשובה 44 מעמוד 31

```
10 GR. 3 : SE. 0, 3, 6 ← צבע אדום
20 FOR X=20 TO 24
30 COLOR 3 : PLOT X, 10        הצוללת
40 NEXT X
50 INPUT P
60 FOR N=1 TO P
70 X=INT (RND (0)*40)
80 Y=INT (RND (0)*20)          P פצצות
90 COLOR 1 : PLOT X, Y
100 NEXT N
```

תשובה 45 מעמוד 32

יש להוסיף:

```
92 IF X=20 AND Y=10 THEN END
94 IF X=21 AND Y=10 THEN END
:        :
:        :
99 IF X=24 AND Y=10 THEN END
```

תשובה 46 מעמוד 32

```
95 IF (X=20 AND Y=10) OR (X=21 AND Y=10)
   OR (X=22 AND Y=10) OR (X=23 AND Y=10)
   OR (X=24 AND Y=10) THEN END
```

תשובה 47 מעמוד 32

```
95 IF Y=10 AND (X=20 OR X=21 OR X=22
   OR X=23 OR X=24) THEN END
```

האם יש צורך בסוגריים? בטח!

תשובה 48 מעמוד 33

```
10 GR. 3 : SE. 0, 12, 4 : SE. 1,8,4, : SE. 2,3,4
20 R=INT (RND (0)*3)+1
30 IF R=1 THEN X1=X1+1 : COLOR 1 : PLOT X1, 3
100 GO TO 20
```

תשובה 49 מעמוד 33

יש להוסיף:

```
4Ø IF R=2 THEN X2=X2+1:C.2:PL.X2,6
5Ø IF R=3 THEN X3=X3+1:COLOR 3:PLOT X3, 9
```

תשובה 50 מעמוד 34

יש להוסיף:

```
12 FOR Y=Ø TO 19
14 COLOR 1 : PLOT 38, Y
16 NEXT Y
7Ø SOUND Ø, R*4Ø, 14, 15
```

תשובה 51 מעמוד 34

יש להוסיף:

```
35 IF X1>G THEN G=X1:SO. Ø,4Ø,14,15
45 IF X2>G THEN G=X2:SO. Ø,8Ø,14,15
55 IF X3>G THEN G=X3:SO. Ø,12Ø,14,15
```

כמו כן יש למחוק את שורה 7Ø!

תשובה 52 מעמוד 34

כדי לראות את ההודעות שמודפסות בחלון יש צורך לשנות את הבהירות של החלון ושל הסימנים המודפסים בו:

```
1Ø GR. 3:SE. Ø,12,4 : SE. 1,8,2 : SE. 2,3,6
6Ø IF X1=39 OR X2=39 OR X3=39 THEN PRINT R : END
```

תשובה 53 מעמוד 34

```
57 IF X2=39 THEN PLOT 19,12 : PLOT 2Ø, 12
   : PLOT 18,13 : PLOT 21,13 : PLOT 18,14
   : PLOT 21,14 : PLOT 21,15 : PLOT 2Ø,16
58 IF X2=39 THEN PLOT 19,17 : PLOT 18,18
   : PLOT 18,19 : PLOT 19,19 : PLOT 2Ø,19
   : PLOT 21,19
```

<u>שים לב:</u> אין אפשרות לכתוב שורה בתוכנית הארוכה יותר מ-3 שורות על המסך. המחשב מזהיר אותך בצלצול לקראת סוף השורה השלישית. לכן פיצלנו את שורה 57 וכתבנו את 58!

<u>תשובה 54 מעמוד 37</u>

```
10 FOR N=1 TO 2
```

<u>תשובה 55 מעמוד 38</u>

יש להוסיף או לשנות:

```
30 PRINT X; ":" ; Y ; "=" ; X/Y
35 GO TO 10
40 DATA 11,17,35,18,19,37,34,83,96,33
```

<u>תשובה 56 מעמוד 38</u>

חייבים לכתוב <u>פעמיים</u> "1-", כדי שגם ל-READ Y יהיה נתון לקריאה.
את הבדיקה אפשר לבצע רק על X.

<u>תשובה 57 מעמוד 40</u>

יש להוסיף או לשנות:

```
5  FOR N=1 TO 16
55 RESTORE : GO TO 5
```

ולהוסיף Ø בסוף שורת ה-DATA.

<u>תשובה 58 מעמוד 40</u>

יש לשנות:

```
55 RUN
```

<u>תשובה 59 מעמוד 41</u>

```
5   DIM B$ (5)
10  GR. 2
20  INPUT A : GR. 2
30  FOR N=1 TO A
40  READ B$
50  NEXT N
60  POS. 5,4 : PRINT #6 ; B$
70  RESTORE : GO TO 20
100 DATA ONE, TWO, THREE, FOUR, FIVE, SIX, SEVEN,
    EIGHT, NINE, TEN
```

תשובה 60 מעמוד 42

```
        1Ø GR. 3
הגרלה    2Ø R=INT (RND (Ø)*6)+1
        3Ø RESTORE R*1ØØ
       ┌4Ø READ X, Y
הדפסה  │5Ø IF X=Ø THEN 8Ø  ←  GO TO אפשר גם בלי
       │6Ø COLOR 1 : SE. Ø, R*2, 6 : PLOT X, Y
       └7Ø GO TO 4Ø
הגבלת  ┌8Ø IF STRIG (Ø)=Ø THEN 8Ø
ההדק   └9Ø IF STRIG (Ø)=1 THEN 9Ø
        95 GO TO 1Ø
   1 - 1ØØ DATA 19,9,Ø,Ø
   2 - 2ØØ DATA 17,7,21,11,Ø,Ø
   3 - 3ØØ DATA 17,7,21,11,19,9,Ø,Ø
   4 - 4ØØ DATA 17,7,21,7,21,11,17,11,Ø,Ø
   5 - 5ØØ DATA 17,7,21,7,19,9,17,11,21,11,Ø,Ø
   6 - 6ØØ DATA 17,7,19,7,21,7,17,11,19,11,21,11,Ø,Ø
```

תשובה 61 מעמוד 45

```
1Ø DIM A(1Ø)
2Ø FOR N=1 TO 1Ø
3Ø A(N) = N*1Ø
4Ø NEXT N
```

תשובה 62 מעמוד 45

```
FOR N=1 TO 1Ø : PRINT A(N) : NEXT N
```

תשובה 63 מעמוד 45

```
1Ø DIM B(1Ø)
2Ø FOR N=1 TO 1Ø
3Ø B(N) = INT (RND (Ø)*1Ø)+1
4Ø NEXT N
```

תשובה 64 מעמוד 45

יש להוסיף:

```
50 INPUT N
60 PRINT "B(";N;")=";B(N)
100 GO TO 50
```

תשובה 65 מעמוד 46

```
10 DIM C(5)
20 FOR N=1 TO 5
30 INPUT K
40 C(N) = K
50 NEXT N
```

תשובה 66 מעמוד 46

```
60 FOR N=1 TO 5
70 PRINT "C(";N;")=";C(N)
80 NEXT N
```

תשובה 67 מעמוד 46

```
10 DIM A(5)
20 FOR N=1 TO 5
30 READ K
40 A(N)=K
50 NEXT N
100 DATA 2,14,7,107,10
```

תשובה 68 מעמוד 47

יש לכתוב תחילה CLR ורק אח"כ DIM Z (100).

תשובה 69 מעמוד 47

התוכנית הנכונה היא:

```
10 DIM X(5)
20 FOR N=1 TO 5
30 READ A : X(N) = A
40 NEXT N
50 DATA 1,13,-5,4,17
```

תשובה 70 מעמוד 49

```
10 GR. 5 : COLOR 1
20 DIM X(20) : FOR N=1 TO 20 : X(N)=0 : NEXT X
30 R=INT (RND (0)*20)+1
40 X(R)=X(R)+1
50 PLOT X(R), R*2-1
60 IF X(R)=79 THEN PRINT R:END
100 GO TO 30
```

תשובה 71 מעמוד 49

יש להוסיף:

```
45 SO. 0,0,0,0
47 IF X(R)>G THEN G=X(R):SO. 0,R*4+20,14,15
```

תשובה 72 מעמוד 49

יש להוסיף או לשנות:

```
47 IF X(R)>G THEN G=X(R):SO. 0, R*4+20, 14
   15 : COLOR 2
65 COLOR 1
```

תשובה 73 מעמוד 50

```
10 INPUT A
20 FOR N=1 TO A
30 READ S
40 NEXT N
50 SOUND 0, S, 14, 15
60 FOR T=1 TO 150 : NEXT T
70 SOUND 0,0,0,0
80 RESTORE : GO TO 10
90 DATA 121,108,96,91,81,72,64,60
```

תשובה 74 מעמוד 53

יש להוסיף או לשנות:

```
5  OPEN #1, 4, 0, "K:"
10 GET #1, A
20 FOR N=1 TO A-48
```

תשובה 75 מעמוד 54

יש להוסיף:

```
72 FOR Y=39 TO 29-(A-48)*4 STEP -1
74 PLOT X, Y
76 NEXT Y
78 X=X+2
```

תשובה 76 מעמוד 54

יש להוסיף או לשנות:

```
2  K=1
6  A=INT (RND (Ø)*8)+49:K=-K:IF K<Ø THEN
   C=2 : GO TO 2Ø
1Ø GET # 1, A : C=1
74 COLOR C : PLOT X, Y
```

K הוא "משתנה-החלטה": בשורה 6 הוא מקבל, לסירוגין ערך 1 ואח"כ - -1 וחוזר חלילה. לפי גודלו של K המחשב מחליט, בשורה 6, אם להמשיך לשורת ה-GET ולהמתין לערך של A מלוח-המקשים, או לקפוץ לשורה 2Ø ולהשתמש בערך האקראי של A.

תשובה 77 מעמוד 56

```
          1Ø GR. 3
          2Ø DIM X(2Ø), Y(2Ø)
         ┌3Ø FOR N=1 TO 2Ø
פיזור     │4Ø X(N)=INT (RND (Ø)*39)
המוקשים   │5Ø Y(N)=INT (RND (Ø)*19)
         │6Ø COLOR 1 : PLOT X(N), Y(N)
         └7Ø NEXT N
השהייה - 8Ø FOR T=1 TO 5ØØ : NEXT T : GR. 3 ← מחיקה
המטמון -1ØØ COLOR 3 : PLOT 3Ø, 18
```

המשך בעמוד הבא...

המשך תשובה 77 מעמוד 56

עיפרון וידיאו

```
120 IF STICK (Ø)=7 THEN X=X+1
130 IF STICK (Ø)=13 THEN Y=Y+1
150 COLOR 2 : PLOT X, Y
160 SO. Ø, X+Y+4Ø, 14, 15
```

האם עלית על מוקש?

```
17Ø FOR N=1 TO 2Ø : IF X=X(N) AND
    Y=Y(N) THEN SO. Ø,5,Ø,15 : FOR
    T=1 TO 1ØØ : NEXT T : SO. Ø,Ø,Ø,Ø :
    SE. 1,3,4 : GO TO 3ØØ
18Ø NEXT N
```

האם הגעת?

```
19Ø IF X=3Ø AND Y=18 THEN GO TO 3ØØ
2ØØ IF STICK (Ø)=15 THEN SO. Ø,Ø,Ø,Ø :
    GO TO 2ØØ
25Ø GO TO 12Ø
```

ציור המוקשים מחדש

```
3ØØ FOR N=1 TO 2Ø : COLOR 1 : PLOT
    X(N), Y(N)
31Ø NEXT N
```

המטמון

```
32Ø COLOR 3 : PLOT 3Ø, 18
```

משהו על יחידה 3

ביחידת לימוד זאת הנקראת:

"פתוח משחקי מחשב־טלויזיה"

תעסוק בפיתוח תוכניות של משחקי מחשב־טלויזיה ותוך כדי כך תלמד להשתלט על מושגים נוספים בשפת ה־**BASIC** כך, שבסיומה של יחידת לימוד זאת תוכל כבר לתכנת ברמה מתקדמת. כדי לפתח את התוכנית נעשה שימוש גם ב: **JOYSTICK** – מוט היגוי. אם אין ברשותך מוט היגוי כדאי שתצטייד בו לפני תחילת הלימוד.

יחידת לימוד זאת בנויה כך שהיא תהוה עבורך אתגר מחשבתי ותכנותי גם אם אתה כבר יודע BASIC.

מחשבת מ.ל. בע"מ – מערכות למידה